المقدمة

تعد مشكلة التصحر من المشاكل البيئية الخطيرة، ويمكن أن نعدها من التحديات الكبرى التي نواجهها في الوقت الحاضر، اذ ربط الكثير من الناس مصطلح التصحر بالصحراء، ويعد هذا من الخطأ الفادح و ذلك لأن الصحراء اقليم بيو مناخي بينما مفهوم التصحر يعني زحف الظروف الصحراوية نحو المناطق الهامشية والذي يؤدي إلى تدهور انتاجية الارض الزراعية، والتي تؤدي إلى التدهور المستمر للموارد الطبيعية ، كما تلعب التذبذبات المناخية المستمرة في المناخ تقليص حجم التنوع الحيوي وانتشار ظاهرة التصحر.

وعليه فإن المشاكل التي تتعرض لها المناطق الصحراوية على سطح الارض ومن بينها ارض العراق لا تكمن في الصحاري بوصفها ظاهرة بيئية تميز منطقة عن أخرى ، بل إن هذه الظاهرة تتوسع وتزحف على حساب الاراضي والمناطق المجاورة، إذ لم تعد هذه الظاهرة محصورة داخل حدود مكانية معينة، بل اخذت تهدد اراضي واسعة المساحة وصالحة للزراعة أو مزروعة ضمن الصحراء أو عند تخومها، مما أتفق على تسميته بالتصحر.

إذ شهدت ظاهرة التصحر في الوطن العربي انتشاراً واسعاً والتي من ضمنها العراق بسبب الافراط في استغلال الموارد الطبيعية، ولاسيما المائية والارضية ومراعي وغابات واراضي زراعية ،اذ زاد ذلك من اتساع رقعة التصحر هشاشة لنظم البيئة، وكذلك سيادة المناخ الجاف وسوء استخدام الموارد الطبيعية، من الجدير بالذكر إن اكثر الاراضي المتصحرة والمهددة بالتصحر تقع في ارجاء الاراضي العربية.

ويتعرض العراق إلى مشكلة تصحر حقيقية اصبحت تهدد الامن الغذائي بشكل ملحوظ وخاصة بعد تدني انتاجية الارض الزراعية بسبب استفحال تملح وتغدق التربة وتدهور الغطاء النباتي وحدوث العواصف الغبارية، ويرجع ذلك إلى طبيعة المناخ الجاف وشبه الجاف وارتفاع درجات الحرارة صيفاً والرياح الشمالية الغربية الجافة والحارة ، فضلاً عن العوامل المتعلقة بالإنسان وسوء ادارته للموارد الطبيعية.

لقد جاءت هذه الدراسة لتساهم في وضع الحلول المناسبة امام مخاطر ظاهرة التصحر وزحفه وجاءت متزامنة مع عدد من الدراسات التي أخذت من قسم من المحافظات مسرحاً لما تعانيه اراضيها الزراعية من مخاطر مشكلة التصحر.

لذلك فقد تم اختيار منطقة الدراسة (الإسحاقي) لأنها احدى المناطق التي تتعرض إلى مظاهر التصحر، ولإعطاء صورة واضحة وتفصيلية عن موضوع مخاطر التصحر ورسم خرائط لدرجات التصحر ومخاطرة اعتماداً على الطبقات التي سيتم تصميمها بناءً على المعايير المسببة لهذه المشكلة وتصميم خرائط مراقبة التغيرات الحاصلة لمنطقة الدراسة من خلال استخدام التقنيات الحديثة.

وان استخدام التقنيات الحديثة مثل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في هذه الدراسة سيختصر الكثير من الجهد و الوقت والتكاليف، اذ انها تميزت بالدقة والكفاءة فهي وسيلة علمية مهمة في الدراسات الجغرافية، وتعد احدى وسائل الثورة المعلوماتية التي وفرت انظمة متطورة لإنشاء الخرائط وربطها بقواعد البيانات المختلفة للموارد الارضية لتحديد درجات التصحر ووسائل معالجتها والحد من انتشاره.

وعلى هذا الاساس كانت ناحية الاسحاقي موضع دراسة وتحليل مخاطر ظاهرة التصحر فيها والتي تتكون من سبع مقاطعات وهي جزء من محافظة صلاح الدين احدى محافظات العراق الوسطى. وقد تم الاعتماد على الدراسة الميدانية والملاحظة المباشرة لجميع مظاهر التصحر ومطابقتها بنظم المعلومات الجغرافية لكي نحقق الهدف الرئيس من هذه الدراسة .

الباحث

الفصل الاول

الاطـــار النظـــري

1-1.مشكلة الدراسة: ان منطقة الدراسة تعاني من مخاطر مهمه مما ادى لها الى ان تواجهه خللا في التوازن البيئي, بسبب العوامل التي اسهمت في ظهور مشكلة مهمة الا وهي ظاهرة التصحر, وان العوامل الطبيعية والبشرية على راس هذه العوامل, كان من الضروري دراستها ووضع المقترحات والحلول التي يمكن ان تسهم في الحد من هذه المشكلة .و**تدور مشكلة الدراسة حول التساؤلات الاتية:**

1- ماهي الاسباب المشكلة لمظاهر التصحر في منطقة الدراسة؟
2- ما هو الشكل الذي تظهر على اساسه مظاهر التصحر في منطقة الدراسة؟ وما طبيعة العوامل التي تقف وراء توسع او تقلص مساحات تلك الظاهرات؟
3- ماهي الاثار السلبية الناجمة عن مشكلة التصحر في منطقة الدراسة؟
4- هل يمكن معالجة اثار التصحر السلبية ووقف زحفها على حساب الاراضي الصالحة للزراعة؟ وهل يمكن معالجه الاراضي المتأثرة بالتصحر واعادتها الى الانتاج.

1-2. فرضية الدراسة: ان فرضية الدراسة تتضمن الاجابة على تساؤلات مشكلة الدراسة, ومن ثم وضع الحلول لهذه المشكلة . ويمكن اعطاء صيغة الفرضية على وفق ما يأتي:

1- تظافرت العوامل الطبيعية والبشرية في نشوء ظاهرة التصحر في منطقة الدراسة.
2- إن لعناصر المناخ اثر في حدوث مشكلة التصحر بأشكالها المختلفة.
3- إن طبيعة التربة الجافة والظروف البيئية الهشة اثر كبير في بروز ظاهرة التصحر التي تعاني منها منطقة الدراسة.
4- هناك مجموعة من الوسائل والسبل التي يمكن من خلالها ايقاف توسع مظاهر التصحر.

1-3 اهمية الدراسة:

جاء اختيار مشكلة الدراسة نتيجة جملة من المبررات التي يمكن توضيحها بالنقاط الاتية:

1- إن مشكلة التصحر من المشاكل البيئية الخطيرة التي تعاني منها منطقة الدراسة والتي تهدد بدورها الموارد الطبيعية والمتمثلة بالتربة التي تعد مصدرا مهما لعيش الانسان والكائنات الحية الاخرى.

2- إن الغالبية العظمى من سكان منطقة الدراسة يعتمدون اعتمادا كليا على الزراعة لأنها المورد الرئيسي في تحسين حياتهم المعاشية والاقتصادية.

3- عدم وجود دراسة دقيقة عن التصحر و مخاطرة في منطقة الدراسة، ولكون الباحث قريب من منطقة الدراسة.

4- تتعرض منطقة الدراسة الى مخاطر عديدة ناجمة عن توسع مظاهر التصحر مثل الزحف العمراني وملوحة التربة والتعرية والصناعات الاستخراجية، فضلا عن اختفاء اغلب انواع النباتات الطبيعية.

1-4.اهداف الدراسة: تهدف الدراسة الى ما يأتي:-

1- الكشف عن العوامل المؤثرة في حدوث ظاهرة التصحر في منطقة الدراسة وتحليلها جغرافياً.

2- الكشف عن الممارسات البشرية غير المسؤولة او الخاطئة التي ادت الى بروز المشكلة.

3- تؤكد الدراسة الى سد النقص الحاصل في المعلومات الجغرافية عن ظاهرة التصحر في منطقة الدراسة، وبيان خطورتها حاضرا ومستقبلا من خلال طبيعة امتداد تلك الظاهرة واعطاءها طابعا علميا حقيقيا.

4- تهدف الدراسة الى الاستفادة من التقنيات الحديثة كنظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد وتصميم الخرائط في مراقبة الظاهرة وتفسيرها لإيقاف عملية التصحر.

1-5- منهج الدراسة:

لغرض اثبات فرضية الدراسة والتوصل الى النتائج المطلوبة منها ، تم الاعتماد على مجموعة مناهج، ومنها المنهج التحليلي العلمي والذي يعتمد على تحليل المرئيات الفضائية بالاعتماد على الاسلوب المركب اللوني للنطاقات لغرض تصنيف منطقة الدراسة، والمنهج

الوصفي، الذي يعتمد على المصادر المكتبية بما توفره من كتب جغرافية ورسائل واطاريح علمية، ومجلات ودوريات علمية، فضلا عن البحوث العلمية المنشورة والغير منشورة من قبل الهيئات العلمية او مراكز البحث، وتم الاعتماد على العمل الميداني من خلال تحليل الترب والمياه، والاستعانة بالشبكة المعلوماتية العالمية (الانترنت)، كما استخدم المنهج الكمي الذي بدورة يعتمد على الارقام في تحليل الظواهر.

6-1.هيكلية الدراسة:

تضمنت الدراسة خمسة فصول مترابطة ومتناسقة يُكْمل بعضها الآخر. فضلاً عن ذلك المقدمة والمحتويات والخلاصة والاستنتاجات والتوصيات والمصادر والخلاصة باللغة الانكليزية.

فقد تناول **الفصل الأول:- (الإطار النظري للدراسة ومفهوم التصحر ومظاهره وحالاته)** نتناول فيه الإطار النظري للدراسة ويتضمن مشكلة الدراسة، اهميتها، فرضيتها، اهدافها، مبرراتها، وموقع الدراسة، وهيكليتها، ومنهجية الدراسة، وانتهى باستعراض الدراسات السابقة المحلية منها والعربية. **و** مفهوم التصحر ومظاهره وحالاته.

وتناول الفصل الثاني: **(العوامل الطبيعية المسببة لظاهرة التصحر في منطقة الدراسة)** إذ تضمن أثر العوامل الطبيعية لظاهرة التصحر في منطقة الدراسة. **اما الفصل الثالث: فقد تناول (العوامل البشرية المسببة لظاهرة التصحر في منطقة الدراسة)** ، إذ تناول اهم الاسباب البشرية التي ادت الى نشوء ظاهرة التصحر في المنطقة.

فيما تناول الفصل الرابع: (دراسة ومراقبة تغيرات الغطاء الارضي واستخدامات الارض في منطقة الدراسة) بالاعتماد على المرئيات الفضائية للمدة من (2020/1990)، وتوضيح المؤشرات للغطاء الأرضي واستخداماتها، وتصميم خريطة توضح مخاطر التصحر في منطقة الدراسة. **وتناول الفصل الخامس:(الاثار الناجمة عن مظاهر التصحر ووسائل معالجتها في منطقة الدراسة)**، إذ تناول اهم الاثار الناجمة عن مظاهر التصحر، واهم وسائل معالجة التصحر في منطقة الدراسة.

1-7 مراحل العمل الدراسي والبرامج المستخدمة:

تم جمع المعلومات والبيانات لتطبيق انجاز الدراسة والوصول الى النتائج المطلوبة، وتمر بمراحل هي:

المرحلة الأولى: - وتتمثل بالعمل المكتبي الذي يقوم على اساس جمع المعلومات والبيانات من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة من رسائل الماجستير والاطاريح والبحوث العلمية وجمع الكتب ذات الاختصاص والمقارب الى موضوع الدراسة وشمل كذلك الاطلاع على الخرائط للوقوف على مشكلة الدراسة.

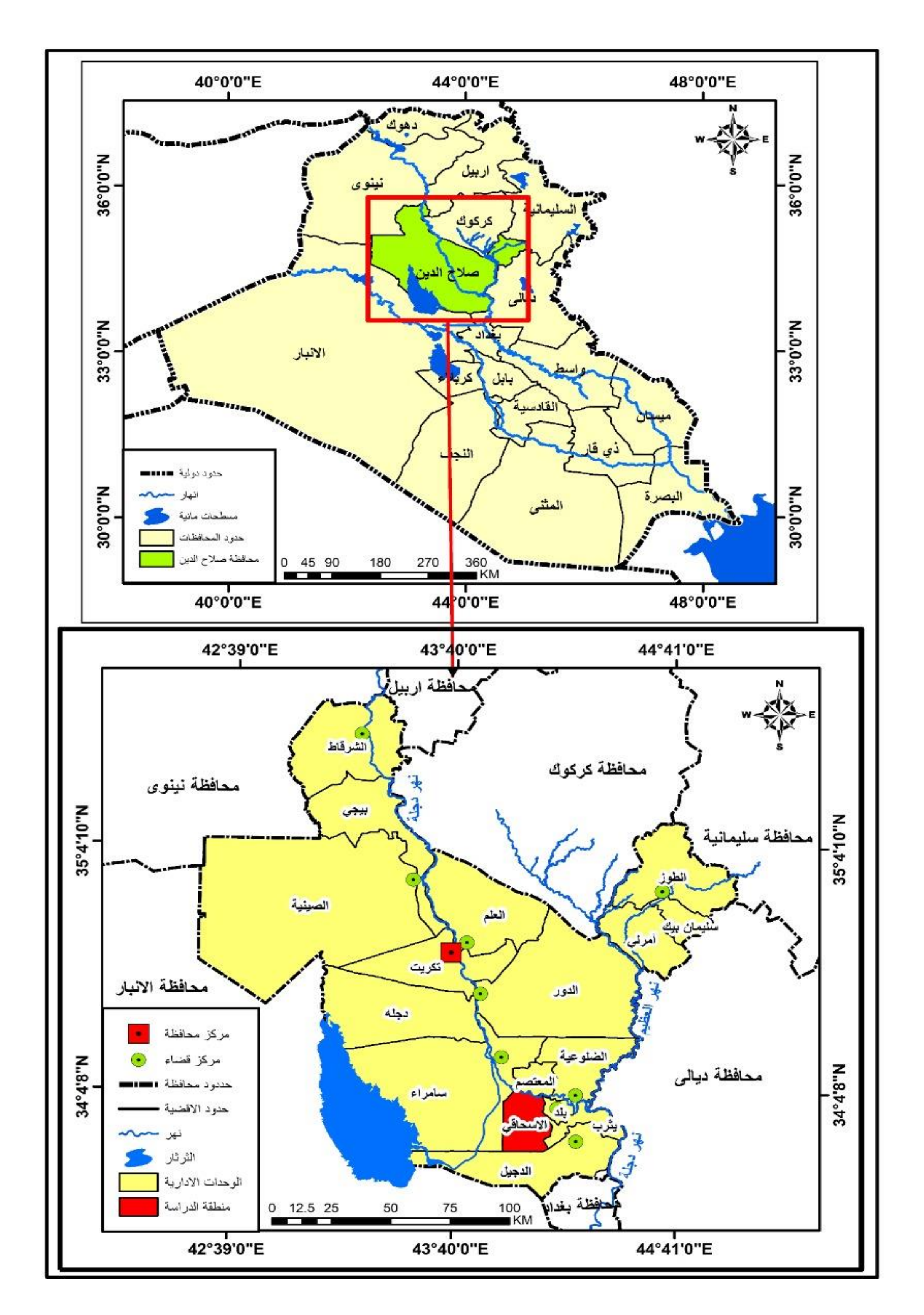
المرحلة الثانية:- تتضمن العمل الميداني وهي مرحلة الاستطلاع أي مشاهدة مظاهر منطقة الدراسة ومقارنة ما موجود من ظواهر على الواقع مع خريطة منطقة الدراسة ليتمكن الباحث من التعرف الافضل للمشكلة. واستخدام برامج التقنيات الجغرافية التي تتضمن (Arc Map 10.3) و(ERDAS IMAGINE 8.4)، فضلاً عن التعرف على المرئيات الفضائية الملتقطة بفترات زمنية مختلفة لتوضيح التغيرات الارضية لمنطقة الدراسة. فضلاً عن جمع عينات من الترب والمياه لمنطقة الدراسة لمقاطعات مختلفة وبأعماق تتراوح ما بين (0-30 سم)، والقيام بالزيارات للدوائر الرسمية ذات العلاقة بمشكلة الدراسة مثل مديرية الزراعة و مديرية الموارد المائية و المياه الجوفية و الاحصاء و الأنواء الجوية وغيرها، فضلا عن إجراء الاتصال والمقابلات مع الفلاحين، والاطلاع على التقارير والوثائق والبيانات والنشرات وإجراء المقابلات مع المختصين بشؤون البيئة وحماية الاراضي الزراعية لاستكمال النقص في المعلومات الخاصة بالدراسة، والتقاط الصور الفوتوغرافية لأبرز ظواهر المنطقة، واستخدام جهاز(GPS)، والقيام بزيارة الى المختبرات لإجراء التحاليل اللازمة على عينات التربة والمياه التي حصلنا عليها ضمن العمل الميداني من منطقة الدراسة للتعرف على الخواص الفيزيائية والكيميائية لها، وقد توفرت لدينا جراء العمل الميداني السابق بيانات ومعلومات عديدة تمكننا من التعرف والوقوف على أبرز ما تعانيه المنطقة من مشاكل سوف نستفاد منها في مرحلة الكتابة.

المرحلـة الثالثـة:- تمثل مرحلـة الكتابـة وهـي عمليـة تنفيذ وتبويـب المعلومـات والبيانـات والتحاليل المختبريـة التـي حصلنا عليها من المصـادر السابقة، والعمل علـى جمعها وتفسيرها وتنضيدها بشكلها النهـائي، يمكننـا من التعرف والوقوف علـى مشكلة الدراسـة وعرض حالتهـا وتمددها وتأثيراتها ووضع ابرز المعالجات والمقترحات التي تمكننا من الحد منها.

1-8 حدود منطقة الدراسة(ناحية الاسحاقي):

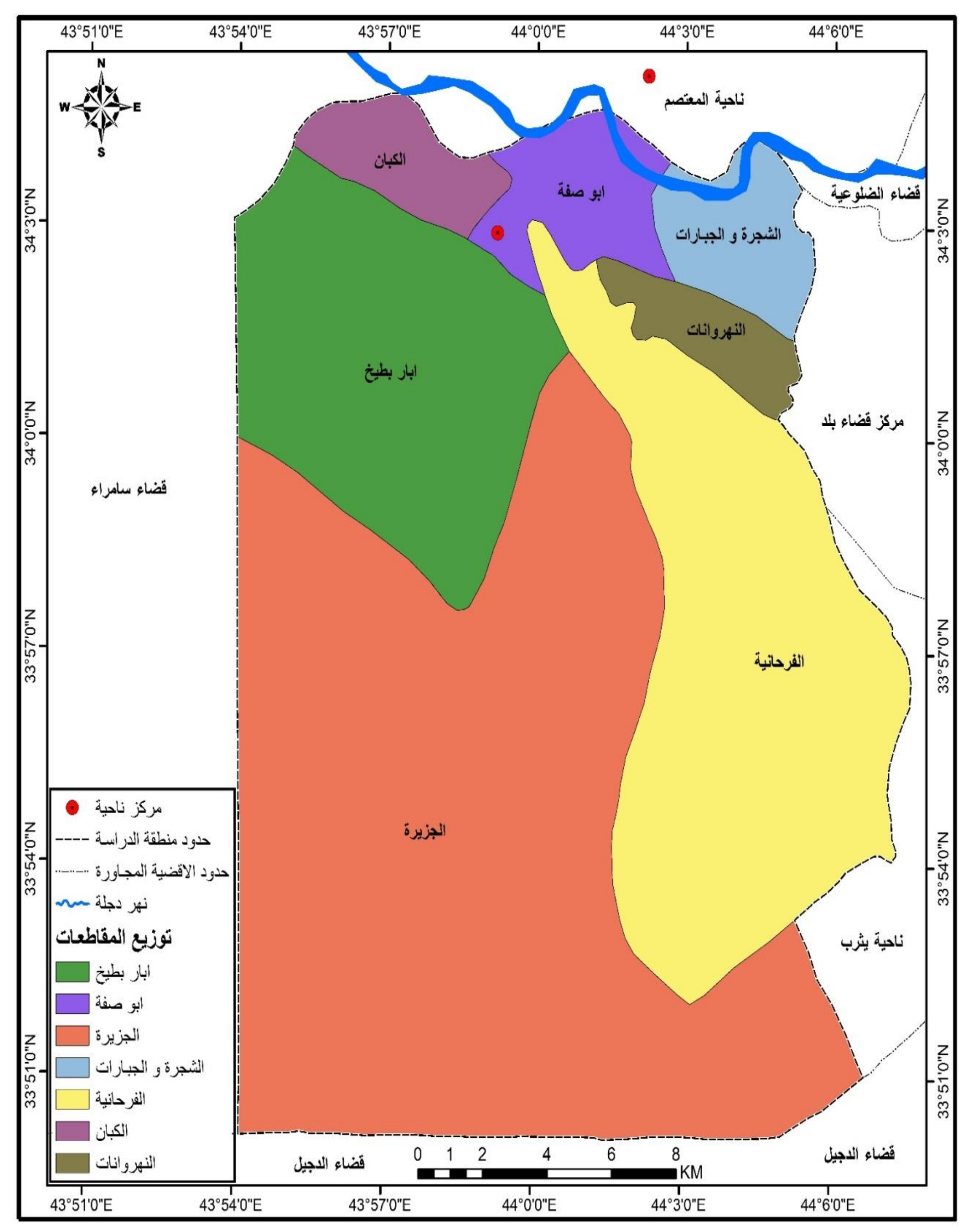
تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (0-51- 33ْ و 0-3-34ْ) شمالاً، وخطي طول (0-6-44ْ و 0-54-43ْ) شرقاً، ضمن محافظة صلاح الدين وتابعة ادارياً لمركز قضاء بلد جنوب المحافظة، يحدها من جهة الشمال نهر دجلة الذي يفصلها عن قضاء سامراء ومن جهة الجنوب قضاء الدجيل ومن جهة الشرق مركز قضاء بلد وناحية يثرب ومن جهة الغرب قضاء سامراء كما موضح في الخريطة(1-1)، وتتألف من (7) مقاطعات توضحها الخريطة(1-2) لتشكل الحدود المكانية للدراسة. وتبلغ مساحة منطقة الدراسة(483.33) كم2، كما في الجدول(1-1)

خريطة (1-1) موقع منطقة الدراسة بالنسبة لمحافظة صلاح الدين



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على: خريطة العراق الادارية بمقياس 1/1000000، خريطة محافظة صلاح الدين، مقياس 1/250000، برنامج ARC GIS V10.3.

خريطة(1-2) مقاطعات ناحية الاسحاقي



المصدر: الباحث بالاعتماد على خريطة (1-1) الهيئة العامة للمساحة، فهرست مقاطعات ناحية الاسحاقي، بغداد، 1991، برنامج ARC GIS 10.3 .

جدول رقم (1-1)

ارقام ومساحة مقاطعات منطقة الدراسة لعام (2021)

ت	اسم المقاطعة	رقم المقاطعة	المساحة كم2
1	ابار بطيخ	17	76.30
2	ابو صفة	15	18.38
3	الجزيرة	33	236.41
4	شجر وجبارات	10	16.76
5	الفرحاتية	14	111.19
6	كبان	16	13.24
7	النهروانات	13	11.05
	المجموع	-	**483.33**

المصدر:- وزارة الزراعة، مديرية زراعة محافظة صلاح الدين، شعبة زراعة ناحية الاسحاقي، التخطيط والمتابعة، مساحات المقاطعات الزراعية وشهرتها، صلاح الدين، 2021، ((بيانات غير منشورة))

1-9 الدراسات السابقة:

1- دراسة (يوسف محمد السلطان وعبد علي الخفاف 1982)[1] اذ قدم الباحثان عنوان (تحليل جغرافي لظواهر التصحر في ناحية الهارثة) ، واوضحت هذه الدراسة مخاطر التصحر ، واسبابه ومظاهره ، والوسائل التي تحد من هذه الظاهرة.

2- دراسة (الريحاني 1986)[2] عن ظاهرة التصحر في العراق، وكانت هذه الدراسة شاملة لهذه الظاهرة من خلال رسم خارطة للأراضي التي تأثرت بالتصحر وحسب درجاته،

(1) يوسف محمد السلطان وعبد علي الخفاف، تحليل جغرافي لظواهر التصحر في ناحية الهارثة، مجلة كلية الآداب، جامعة البصرة، العدد (20)، 1982، ص 15-82.

(2) عبد مخور الريحاني، ظاهرة التصحر في العراق وآثارها في استثمار الموارد الطبيعية، اطروحة دكتوراه،(غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1986.

موزعة جغرافيا حسب الاسباب التي تقف ورائها، مشيرا الى اثر العوامل الطبيعية والبشرية في توسع هذه الظاهرة، اذ اشار الباحث الى اهم الحلول والوسائل لمواجهة ظاهرة التصحر.

3- دراسة (عبدالله سالم عبدالله المالكي1990)[1] درس مشكلة التصحر في محافظة ذي قار وقد اخذت دراسته من الحدود الادارية لهذه المحافظة حدودا مكانية لها من خلال دراسة العوامل الجغرافية المسببة للتصحر ، وقد تظافرت العوامل الطبيعية والبشرية فيما بينها لبروز ظاهرة التصحر، كما وزع المناطق المتصحرة من خلال الخرائط المرسومة وبحسب عوامل التصحر مشيرا الى الاثار السلبية المترتبة على ذلك التوزيع لتدهور انتاجيه الاراضي الزراعية والرعوية، فضلا عن اثار التعرية الريحية للتربة، واشار الباحث الى سبل الحد من هذه الظاهرة ومعالجتها.

4- دراسة (البطيحي 1993)[2] تناول فيها مفهوم التصحر موضحاً الفرق بينه وبين الصحراء وضرورة توجيه الانتباه إلى هذه المشكلة.

5- دراسة (العمري 1993)[3] تمثلت في مخاطر التصحر في محافظة الانبار، إذ صنف الاسباب إلى طبيعية واخرى بشرية واكد على قضية ندرة الابحاث في هذا المجال في المنطقة.

6- دراسة (الجبوري 2001)[4] الذي درس ظاهره التصحر في محافظة صلاح الدين، ودراسة الاسباب والتوزيع الجغرافي لها، والآثار التي تترتب من جرائها على الاراضي الزراعية

---

(1) عبد الله سالم عبد الله المالكي، مشكلة التصحر في محافظة ذي قار ووسائل الحد منها، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1990.

(2) عبد الرزاق محمد البطيحي، المفهوم الجغرافي للتصحر، المؤتمر الجغرافي الأول، التصحر واثرة على التنمية الاقليمية في محافظة الانبار، جامعة الانبار، كلية التربية، نيسان 1993.

(3) فؤاد عبد الوهاب العمري، مخاطر التصحر في محافظة الانبار، المؤتمر الجغرافي الأول واثره على التنمية الاقليمية في محافظة الانبار، جامعة الانبار، كلية التربية، 1993.

(4) محمود حماده صالح الجبوري، ظاهرة التصحر واثرها على الاراضي الزراعية في محافظة صلاح الدين، اطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2000.

فبرزت الاسباب الطبيعية والبشرية التي تقف وراء هذه الظاهرة، كذلك اوضح الباحث بعض وسائل معالجة وتدارك هذه المشكلة.

7- قدم (الصبيحي 2002)[1] دراسة عن ظاهرة التصحر في محافظة الانبار ومدى تأثيرها على الاراضي الزراعية، وهي دراسة شاملة قام بها الباحث لتوزيع مظاهر التصحر على مناطق المحافظة ، واشار إلى اثر العوامل الطبيعية والبشرية التي تؤثر في توسع هذه الظاهرة وتقليل اثرها على الاراضي الزراعية والوسائل الواجب اتخاذها لمعالجة ظاهرة التصحر.

8- قامت الباحثة (اقبال 2001)[2] بدراسة التباين المكاني لظاهرة التصحر في محافظة كربلاء باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، وقامت باستخدام نظم المعلومات في معرفة الاختلافات الحاصلة جراء التصحر بين منطقة واخرى من خلال مراقبة كل حالة وتتبعها زمنياً .

9- دراسة (الحليفاوي 2002)[3] اذ درس التصحر واثره في الانتاج الزراعي في محافظة القادسية باستخدام معطيات الاستشعار عن بعد، اذ كشفت عن خطورة هذه الظاهره وآثارها العميقة على المحاصيل الزراعية في المحافظة من خلال استخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد.

10- درست (الصالح 2013)[4] في رسالتها التحليل الجغرافي لظاهرة التصحر في قضاء بيجي، التي اكدت إن البيئة اسهمت بدور فاعل في بروز الظاهرة وذلك من خلال

---

(1) علي مخلف سبع نهار الصبيحي، التصحر في محافظة الانبار وأثره على الاراضي الزراعية، اطروحة دكتوراه،(غير منشورة)، كلية التربية / ابن رشد، جامعة بغداد، 2002.

(2) اقبال عبد الحسين ابو الجري، التباين المكاني لظاهرة التصحر في محافظة كربلاء باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير،(غير منشورة)، كلية التربية/ ابن رشد، جامعة بغداد، 2001.

(3) خالد مرزوك رسن الحليفاوي، التصحر وأثره في الانتاج الزراعي في محافظة القادسية باستخدام معطيات الاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة القادسية، 2002.

(4) أشواق محمد عبد الكريم الصالح، التحليل الجغرافي لظاهرة التصحر في قضاء بيجي، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2013.

الترسبات الريحية التي تعود الى الزمن الرابع، فضلاً عن طوبوغرافية المنطقة التي يأخذ انحدارها من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي، واوصت ببناء قاعدة معلومات جغرافية تفصيلية وكذلك تطوير وتشجيع الاستثمار وسن القوانين للمحافظة على الموارد المائية وتقنين استخدامها وتوفير الدعم الحكومي لتطوير مشروع تثبيت الكثبان الرملية.

11- دراسة (درويش2011)[1] مخاطر التصحر في قضاء الدجيل ووسائل الحد منها، اكد فيها على دور العوامل الطبيعية والبشرية بشكل مباشر وغير مباشر في صنع مشكلة التصحر في المنطقة، وبين وجود تباين في خصائص ترب منطقة الدراسة، كذلك بين الباحث ان خصائص المناخ من العوامل المساعدة في زيادة مخاطر التصحر.

12- دراسة (المشايخي 2018)[2] التحليل الجغرافي لمشكلات التربة في ناحية الاسحاقي وقد بين دور العوامل البشرية الذي يفوق دور العوامل الطبيعية في التأثير على التربة، واكد على وجود تباين في الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة الدراسة، وبين الباحث اهمية المحافظة على انجراف وتعرية التربة في منطقة الدراسة من خلال تشجير الاراضي وتحسين المراعي، والمحافظة على النظام البيئي.

1-2 مفهوم التصحر ومظاهرهُ ودرجات خطورته:

1-2-1 مفهوم التصحر(The concept of Desertification):

يعد التصحر من المصطلحات الحديثة بدا ظهوره في اواخر اربعينيات القرن الماضي، ويعد العالم الايكولوجي الفرنسي(اوبرفيل AuBREviLLE) هو من اوائل الذين استخدموا هذا الاصطلاح في الاوساط العلمية في عام 1949 من خلال مفهومه للتصحر بانه ظاهره تكون

(1) حسين علي خلف درويش الجبوري، مخاطر التصحر في قضاء الدجيل ووسائل الحد منها، رسالة ماجستير،(غير منشورة)،كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2011.

(2) اياد نصيف جاسم المشايخي، التحليل المكاني لمشكلات التربة في ناحية الإسحاقي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2018.

الصحارى وقد ادى ذلك الى التداخل بين العوامل الاقتصادية والاجتماعية، فضلا عن التغييرات المناخية عبر فترات زمنية طويلة[1].

وشاع مفهوم التصحر بشكل واضح في العقود الاخيرة وخاصة بعد مؤتمر الامم المتحدة للتصحر الذي عقد في نيروبي عام (1977) وقد عرف المؤتمر الدولي للتصحر بانه "انخفاض او تدهور قدرة الانتاج البيولوجي للأرض، مما قد يفضي في النهاية الى خلق ظروف شبه صحراوية"[2].

ويرى الريحاني أن التصحر يمكن أن يحدث في مختلف الأقاليم المناخية لأن للعامل البشري دوراً مهماً في هذه الظاهرة وهذا لا يعني اغفال دور العوامل الطبيعية التي تساهم في ظهور مشكلة التصحر بشكل واسع [3]. وقد عرف التصحر أيضاً من الناحية الجغرافية بأنه التدهور التدريجي على فترات معينه لمنطقة واقعة ضمن نطاق مناخي أقل جفاف، إذ تشير ظاهرة التصحر بوجود غطاء نباتي ضعيف لا يمكنه المحافظة على سطح الأرض، وحماية التربة من التعرية، وعرف التصحر أيضاً من الناحية الاجتماعية والاقتصادية بأنه تذبذب الإنتاج السنوي بسبب التغيير النوعي للغطاء النباتي الذي يؤدي بدوره إلى تدهور الإنتاجية والمستوى المعيشي للسكان، مما يضطرهم إلى الهجرة أو النزوح إلى مناطق أخرى[4].

وقد عرف الصبيحي التصحر بأنه: (تدهور موارد الثروة الطبيعية او خصوبة التربة بفعل العوامل الطبيعية كارتفاع درجات الحرارة المفرطة وقلة كميات التساقط بأنواعه، التي تؤدي الى قلة المواد العضوية في التربة، والعوامل البشرية الناجمة عن سوء استعمال الانسان لموارد الثروة الطبيعية كالزراعة الهامشية والرعي الجائر وزحف العمران والصناعات تجاه الاراضي الزراعية والافراط في استعمال مياه الري، التي تؤدي الى خفض قدرة الارض الانتاجية وتدهورها وتهيئتها

(1) Mustafa, M., El-hag “study of Desertification Based Upon Landsat Imagery” Ph. D Thesis, State University of Ghent, Belgium، (unpublished) 1984 و p.8.

(2)مؤتمر الامم المتحدة المعني بالتصحر واسبابه وتقرير رقم (1/74) نيروبي، كينيا، 1977، ص5-6.

(3)عبد مخور نجم الريحاني، ظاهرة التصحر في العراق وآثارها في استثمار الموارد الطبيعية، مصدر سابق ، ص 11 .

(4) محمد الشخاترة، الكثبان الرملية في الوطن العربي، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، اكساد، دمشق، 1984، ص3-4.

للتحول الى ارض متصحرة) [1]. وقد عرف الهيتي التصحر بانه: (احداث تغير سلبي في خصائص البيئة الحيوية يؤدي الى خلق ظروف تجعلها اقرب الى الظروف الصحراوية او اكثر جفافا) [2].

اما كينث هار فقد عرف التصحر بانه:(افقار وتدهور للقدرة البيولوجية للنظام الايكولوجي البيئي) [3].

وعرف الدرويش التصحر بأنه (تدهور موارد الثروة الطبيعية بفعل العوامل الطبيعية كارتفاع درجات الحرارة وقلة كميات التساقط بأنواعه التي تؤدي الى تقليل المواد العضوية في التربة، و العوامل البشرية الناجمة عن سوء استعمال الإنسان لموارد الثروة الطبيعية كالزراعة الهامشية والرعي الجائر وزحف العمران والصناعات تجاه الأراضي الزراعية، والإفراط في استعمال مياه الري، والتي تؤدي إلى خفض قدرة الأرض الإنتاجية وتدهورها ومن ثم تهيئتها للتحول إلى أراضٍ متصحرة)[4]. وقد عرفها البلوشي (التصحر ظاهرة الخلل الذي يصيب أحد الأنظمة الأيكولوجية نتيجة تظافر العمليات الطبيعية وضغوطات الأنشطة البشرية، مما يؤدي إلى الإضرار بكافة الأنظمة الأيكولوجية الأخرى وذلك من خلال التأثيرات المتبادلة بين هذه الأنظمة)[5]. اما نجيب خروفة يرى ان (التصحر كلمة تعني احداث تغيير في خصائص البيئة مما يؤدي الى خلق بيئة اكثر صحراوية واكثر جفافا)[6].

---

(1) علي مخلف سبع نهار الصبيحي، التصحر في محافظة الانبار واثره على الاراضي الزراعية، مصدر سابق، ص15- 16.

(2) صبري فارس الهيتي التصحر مفهومه اسبابه مخاطرة مكافحته، ط1، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، 2011، ص13 .

(3) علي حمزة الجوذري، التصحر مفهومه، مظاهره، حالاته، اسبابه الطبيعية والبشرية، بعض تأثيراته ووسائل مكافحته، ط1، الدار المنهجية للنشر والتوزيع، عمان، 2016،ص19 .

(4) حسين علي خلف درويش، مخاطر التصحر في قضاء الدجيل ووسائل الحد منها، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة تكريت، 2011، ص17.

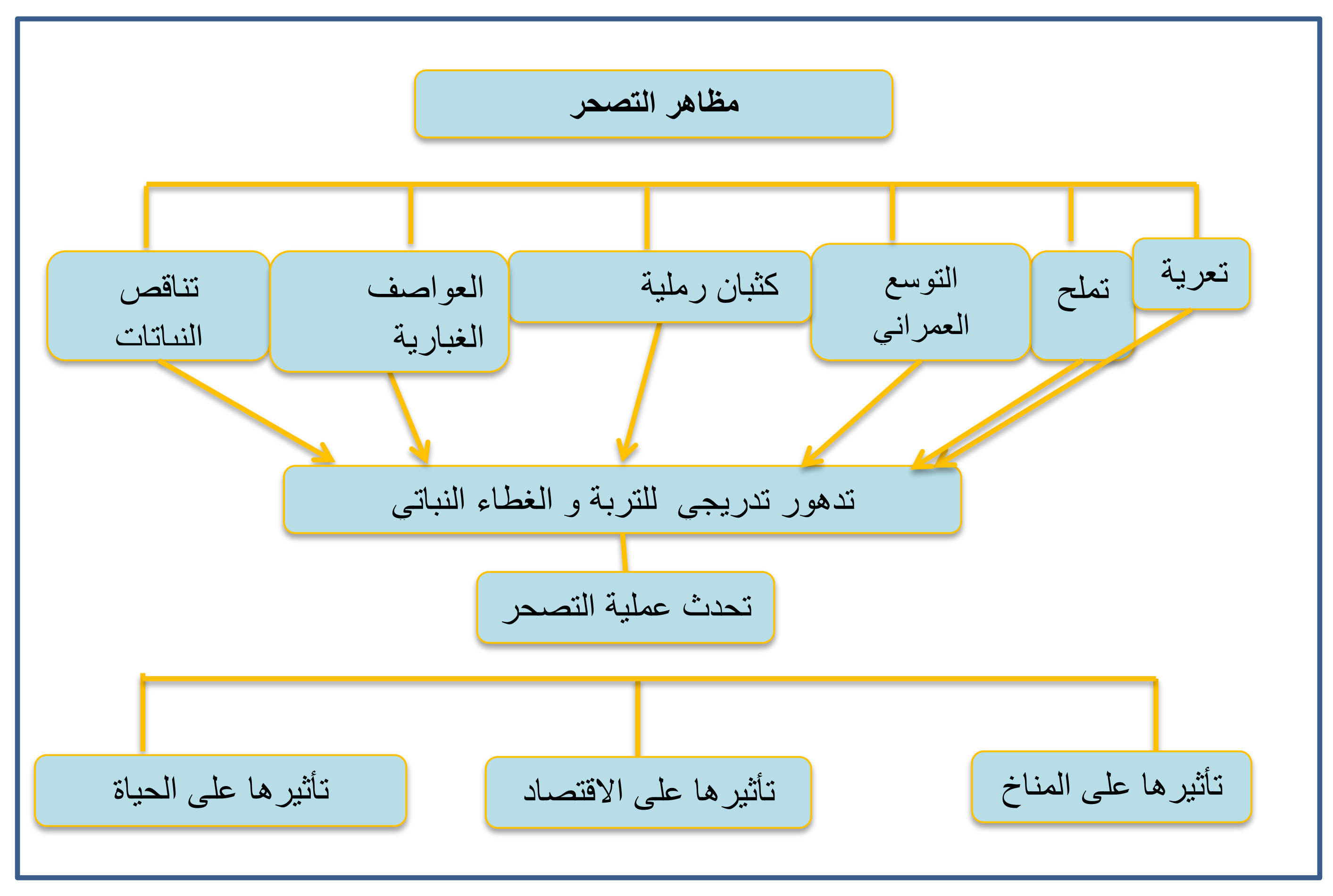
(5) علي بن سعيد بن سالم البلوشي، التصحر في سهل الباطنة –سلطنة عمان، اطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، كلية الدراسات العليا، الجامعة الاردنية، 2003، ص31 .

(6) نجيب خروفه، مهدي الصحاف، وفيق الخشاب، الري والبزل في العراق والوطن العربي، المنشاة العامة للمساحة، بغداد، 1984، ص372 .

1-2-2. مظاهر التصحر:

يأخذ التصحر مظاهر واشكال كثيرة ومختلفة في تكوينه الا انه في النتيجة النهائية يعطي صفات ونتائج متشابهة والتي يمكن تحديدها بما يأتي، وان مخطط (1-1) يمثل مخاطر مظاهر التصحر.

شكل (1-1) مخاطر التصحر



المصدر: من عمل الباحث

1-2-2-1 تعرية التربة: تعد من أخطر مظاهر التصحر خاصة عندما تتعرض الطبقة العلوية من التربة للانجراف التي تحتوي على معظم العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات ، وتنشط هذه الظاهرة عندما يتدهور الغطاء النباتي خاصة في تربات مناطق سفوح الجبال والمناطق المنحدرة التي تساعد على تزايد حدة نشاط التعرية المائية والريحية على حد سواء وتأتي خطورة انجراف الطبقة العلوية من التربة في انها تمثل منطقة التغذية للنبات، ومن بعد

ذلك فقدان التربة لأهميتها الزراعية وانتشار التصحر[1]. وتمثل الرياح والمياه الجارية من اهم العوامل المؤدية لهذه الظاهرة فضلا عن نشاط الانسان والنشاط الحيواني الغير كفؤة لصيانتها وقد ينتج عنها مخاطر كثيرة منها فقدان التربة وخصوبتها وفقدان العناصر الغذائية الاساسية، ومن ثم هذا ينعكس في انخفاض انتاجية الارض الزراعية[2]، ينظر جدول (1-2) الذي يمثل اقطار الحبيبات (ملم) والسرعة الاولية للرياح اللازمة لحركتها(متر/ثانية) وتزداد خطورة التعرية من قبل الانسان من خلال الاستغلال الغير مدروس للتربة مثل الزراعة في الترب الهشة والتي يزيد ذلك من تعريتها.

جدول (1-2)اقطار الحبيبات (ملم) والسرعة الاولية للرياح اللازمة لحركتها (متر/ ثانية)

قطر الحبيبات (ملم)	نوعها	السرعة الاولية للرياح (متر/ثانية)
0.01 فاقل	غرين متوسط وناعم وطين	3.6
0.025	غرين متوسط	3.7
0.05	غرين خشن	3.8
0.1	رمل ناعم جدا	4.0
0.25	رمل متوسط	4.5
0.5	رمل خشن	5.3
1.0	رمل خشن جدا	6.6

المصدر: عبدالله سالم المالكي، ظاهرة التصحر في العراق وسبل الحد منها، ط1، دار الوضاح للنشر، عمان، 2016، ص 100.

1-2-2-2 الكثبان الرملية:

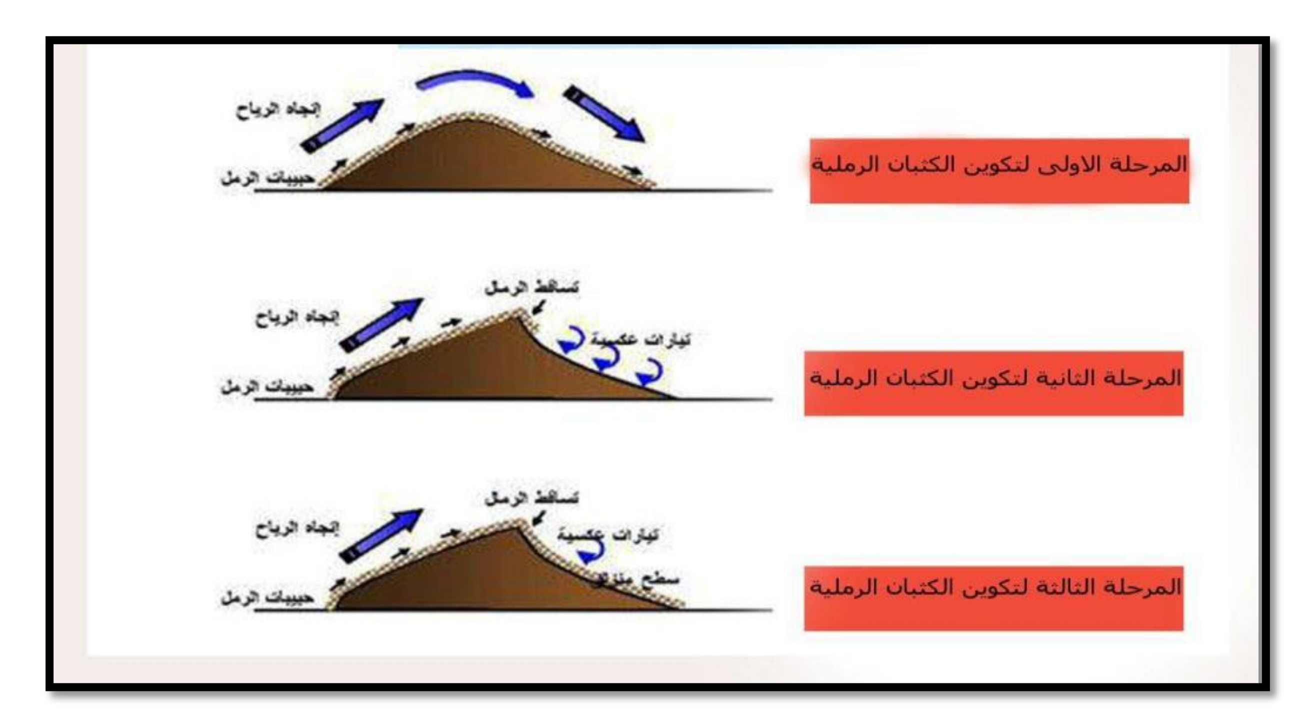
يحدث هذا المظهر نتيجة لتناقص كمية الأمطار من ناحية، وتدهور الغطاء النباتي من ناحية أُخرى مما يعني حدوث تغيرات وتدهور في النظام البيئي، وتتكون الكثبان الرملية نتيجة تراكم ما تلقيه الرياح من حمولة بعد انخفاض سرعتها كما في الشكل(1-2)، وتتخذ أشكال

(1)علي مخلف سبع الصبيحي، مصدر سابق، ص18.

(2)محمد ازهر سعيد السماك، مرتكزات جغرافية الموارد الطبيعية بمنظور معاصر، دار ابن الاثير للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 2012، ص70 .

وأحجام متعددة، تبعاً لعوامل عدة منها سرعة الرياح، واتجاهها السائد، ومصدر الحبيبات المنقولة، وصفاتها الطبيعية[1]، ومن ثم تحرك الرمال بشكل كثيب أو مجموعة كثبان تساهم في تدمير الأراضي الزراعية والرعوية وحتى المنشآت العمرانية، وتحول المنطقة المتأثرة بها إلى شكل من أشكال التصحر الشديد.

شكل (1-2) مراحل تشكيل الكثيب الرملي



المصدر: سعد عجيل مبارك الدراجي، اساسيات علم شكل الارض الجيومورفولوجي، ط1، دار كنوز المعرفة العلمية للنشر والتوزيع، الاردن، 2009، ص211.

1-2-2- 3 تناقص الغطاء النباتي:

يعد تناقص الغطاء النباتي وتدهوره من مظاهر التصحر، الذي يساهم في تدهور القدرة البيولوجية للبيئة ليصبح الغطاء النباتي ضعيف جداً، ولقد اخذت الحشائش والاشواك الرديئة بالانتشار، وزيادة النباتات ذات القيمة الرديئة وغير مستساغة من قبل الحيوانات، او ان الاراضي اصبحت جرداء وخالية من الغطاء النباتي تماما، ويرجع سبب ذلك بالدرجة الاساسية

---

(1)عبد مخور نجم الريحاني، ظاهرة التصحر في العراق واثارها في استثمار الموارد الطبيعية، مصدر سابق، ص136 .

الى الرعي الجائر وعدم التوازن بين عدد الحيوانات والطاقة الاستيعابية للمراعي، وقطع الاشجار من اجل الزراعة او العلف او عند الافراط في الرعي، فضلا عن الزراعة في المناطق الحديه ذات الامطار المتذبذبة الذي يؤدي الى فقدان مساحات واسعة وكثيرة من النباتات الطبيعية[1]وقد تتحول الى حشائش اقل قابلية لغذاء الحيوان والى شجيرات شوكية وهي من النباتات الاكثر تحملا للجفاف.

1-2-2- 4 تملح التربة وزيادة قلويتها:

إن تملح التربة وزيادة قلويتها يحدث نتيجة عدة عوامل تشمل اعطاء النباتات الزراعية اكثر من احتياجاتها المائية وخاصة عند غمر النباتات الزراعية بالمياه اثناء عمليات الري، كذلك تحصل الملوحة نتيجة قلة انحدار سطح الارض واستوائه، مع قلة وجود المبازل لتصريف المياه الزائدة، وارتفاع درجات الحرارة وزيادة نسبة التبخر، اذ ان تلك المياه تتبخر تاركة الاملاح ورائها في التربة وعلى سطحها، وتظهر هذه الظاهرة في وسط وجنوب العراق ضمن منطقة السهل الرسوبي، كذلك يعود تملح التربة الى الاملاح التي تحملها مياه الانهار الى الاراضي الزراعية التي ترويها، وخاصة المناطق الجافة وشبة الجافة كما في مياه نهر دجلة والفرات وشط العرب التي تعد المصدر الرئيسي في ارواء اراضي منطقة السهل الرسوبي، وهذه المياه تحتوي على املاح مذابة، تزداد في فصل الصيف الحار الجاف وتقل في فصل سقوط الامطار[2].

أما ظاهرة التغدق فهي تتكون في الترب التي توجد فيها طبقة صماء والتي تعمل على منع تصريف المياه داخل التربة وخاصة الترب الطينية، كذلك فان سوء استخدام إدارة الترب

---

(1)جنان غائب شدة، مخاطر التصحر في ناحية العباسي ووسائل الحد منها، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2020، ص13.

(2)سلام هاتف احمد الجبوري، علم المناخ التطبيقي، الطبعة الاولى، جامعة بغداد، شباط، 2014، ص382.

المروية بصورة صحيحة يساعد في تكوين ظاهرة التغدق، وهنا تجدر الاشارة الى ان الزيادة الحاصلة في مساحة الاراضي المتملحة في العراق تبلغ (25) ألف هكتار سنوياً [1].

ومن خلال ذلك تتركز الأملاح في الطبقة السطحية من التربة مما يؤثر سلباً على جاهزية الماء والعناصر الغذائية الاخرى للإنبات، وتتكون هذه المشكلة من خلال ارتفاع مستوى المياه الباطنية بسبب الجفاف وارتفاع درجات الحرارة وقيم التبخر العالية يؤدي ذلك الى تبخر الماء وبقاء الاملاح، وهذا يعود الى عدم وجود تصريف جيد لمياه الري والمياه المنسابة من الأنهار أيضاً[2]، ويشكل مظهر التملح أحد العوامل المهمة التي تقلل من الإنتاج الزراعي مما يؤدي إلى ترك الأرض الزراعية من قبل اصحابها وتصحرها.

1-2-2-5 العواصف الغبارية (Dust storms):

ان العواصف الغبارية من أهم الظواهر التي تساعد على تشكيل ظاهرة التصحر في الأقاليم الجافة وشبه الجافة، و قد انتشرت ظاهرة العواصف الترابية في الفترة الأخيرة فأصبح أمراً مألوفاً وواضحا في العراق، وخاصة المناطق التي تقع إلى الجنوب من دائرة العرض (35ْ) شمالاً، وتعد العواصف الغبارية من ظواهر الطقس القاسي التي تتصف فيها المناطق ذات المناخ الجاف وشبة الجاف، وتحدث ضمن المناطق التي تتميز بفصل حار جاف طويل مع قلة الرطوبة النسبية والأمطار الساقطة و تذبذبها[3]، وتؤدي تلك العواصف إلى تفكيك التربة ونقلها بوساطة الرياح القوية مما تسبب في تعرية الطبقة العليا من التربة ثم تؤثر على الإنتاج الزراعي وتحولها من أراضي خصبة منتجة إلى أراضي غير منتجة صحراوية او أشبه بالصحراء.

---

(1)عبدالله هادي نجم المشهداني، التحليل الجغرافي لظاهرة التصحر في ناحية عامرية الفلوجة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2018، ص16 .

(2)محمد عبد لويس سلوم الجغيفي، مراقبة مخاطر التصحر في قضاء حديثة للمدة 1987- 2018، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2019، ص25 .

(3) عهود صالح مهدي، الاثار البيئية لمشكلة التصحر في منطقة جزيرة تكريت، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكربت، 2018، ص20 .

يؤدي ارتفاع درجات الحرارة وقلة سقوط الأمطار وارتفاع معدلات التبخر، وزيادة سرعة الرياح والتي إذا ما تزامنت في وقت معين كانت وراء ارتفاع نسبة ذرات الغبار في الجو، وخاصة إذا ما ازدادت سرعة الرياح عن (25) كم في الساعة [(1)].

وان هذا لا يقتصر على تأثير عواصف الغبار في النطاق المحلي فحسب بل ربما تأتي من مسافات بعيدة جدا تمتد إلى مسافات تصل الى الأف الكيلومترات عبر الأراضي والبحار، ويزداد تأثيرها مع سرعة الرياح المارة فوق سطح التربة وتوفر مصدر للأتربة لتنتقل من مكان الى آخر لتردم النباتات الصغيرة على شكل غطاءات ترابية، ومثال على ذلك العواصف الغبارية القادمة من الصحراء الافريقية الكبرى والتي حملت إلى إيطاليا من الاتربة ما مقداره (1.314) مليون طن متري من الغبار عام (1901)، فضلا عن عواصف شبه الجزيرة العربية والعراق وايران والقسم الداخلي من قارة آسيا[(2)].

1-2-3 حالات التصحر:

ان حالات التصحر ودرجة خطورتها تختلف من مكان الى اخر بحسب العوامل والاسباب (الجفاف، المناخ، الغطاء السطحي، استعمالات الارض، مستوى الضغط البشري على الطبيعية)، وقد حدد مؤتمر التصحر الذي عقد في نيروبي للمدة من (29 اب الى 9ايلول) عام (1977) اربع مراحل ودرجات للتصحر وكما يأتي [(3)].

1- التصحر الخفيف(Slight Desrfication): يحدث في هذه المرحلة تصحر طفيف إذا تعرضت كل من التربة، والنباتات الطبيعية لفقر طفيف لا يؤثر على الطاقة البيولوجية والطبيعية للبيئة وبنسبة اقل من 10%.

---

(1) منذر كامل اسماعيل السامرائي، دور مصادر الطاقة في الحد من مخاطر التصحر في قضاء سامراء، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2012، ص16 .

(2) علي حمزة الجوذري، التصحر مفهومة مظاهرة حالاته اسبابه، مصدر سابق، ص39–40 .

(3) حسن عبد القادر، منصور حمدي ابو علي، الاساس الجغرافي لمشكلة التصحر، ط1، دار الشروق للطباعة والنشر والتوزيع، عمان – الاردن، 1989، ص30 .

2- تصحر معتدل (Moderate Desertification):-يحدث تصحر معتدل إذا تعرضت النباتات الطبيعية والتربة الى تلف قليل، أو تكونت أرض رديئة وعرة بفعل التعرية المائية والتعرية الريحية، أو تكونت كثبان رملية صغيرة، أو تعرضت التربة الزراعية للتملح تنقص إنتاجيتها المحصولية بنسبة تتراوح ما بين 10- 50 %.

3- تصحر شديد (Severe Desertification): يحدث تصحر شديد من خلال تدهور في النباتات الطبيعية بشكل يقضي على النباتات المستساغة للحيوانات ويبقي على الأنواع غير المرغوب فيها، كما يحدث نتيجة لنشاط التعرية المائية والريحية في غياب الغطاء النباتي بحيث تتكون الأخاديد الكبيرة، وتفقد التربة طبقتها السطحية الخصبة، ويحدث ذلك أيضاً نتيجة لارتفاع ملوحة التربة الى درجة تنخفض فيها انتاجيه التربة بنسبة تتجاوز 50%.

4- تصحر شديد جداً (Very Severe Desertification): يصبح هذا النوع من التصحر شديد جداً إذا ازدادت درجة تدهور النباتات الطبيعية بشكل كبير بحيث تصبح فيه البيئة خالية منه الى حد كبير، الأمر الذي يعرض التربة إلى الانجراف الشديد، بحيث تزول معظم أفاقها ويظهر الصخر الأصلي فضلا عن تعرض التربة إلى تملح شديد يعمل على تدمير قدرتها الانتاجية وتحويلها إلى ترب عقيمة.

1-2-4 درجة خطورة التصحر(Degree of Hazard Desertification) :

يقصد بخطورة التصحر: درجة سرعة حدوث ظاهرة التصحر، وهي عملية غاية في الخطورة حيث يصبح التعرف عليها ورصدها على درجة سرعتها خطوة اساسية نحو الطريق الصحيح لوضع الحلول المناسبة والسليمة للحد من هذه المشكلة وضبطها، وإن تقييم درجة خطورة التصحر تقوم على أساس درجة حساسية الأرض للتصحر من جهة، ودرجة الاستخدامات البشرية والحيوانية من جهة أخرى، فضلاً عما تقدم في أعلاه من مراحل

التصحر، فقد حددت خريطة الأمم المتحدة خطورة التصحر في ثلاثة درجات أو رتب يمكن تتبعها بالآتي[1]:

1. تصحر خطر جداً (Very Danger Desertification):

يصبح التصحر خطر جداً، حينما تكون المنطقة هدفاً للتصحر السريع جداً، بالشكل الذي يؤدي إلى تدهور أوضاع البيئة خلال مدة زمنية قصيرة.

2. تصحر خطير(Danger Desertification) :

ويحدد فيه التصحر الخطير إذا ما تعرضت الأرض إلى الاختلال في توازنها البيئي وخلال مدة قصيرة بحيث تصبح البيئة متدهورة وذات أوضاع بيئية سيئة.

3. تصحر متوسط الخطورة (Moderate Danger Desertification):

ان هذا النوع من التصحر يشير إلى التدهور البطيء نسبياً للنظام البيئي، وفضلا عن ذلك فأن مكافحة هذا النوع من التصحر أكثر يسراً وسهولة من الانواع السابقة، إذ إن التصحر الخطير جداً يصعب معالجة، لأن البيئة متدهورة جداً تتحول إلى صحراء حقيقية.

اذ من الضروري التعرف على درجة خطورة التصحر لأنها تكشف عن سرعة التدهور والتدني في الأوضاع البيئية، ويمكن من خلالها وضوح الرؤية لوضع الحلول الجيدة، ويوضح الجدول (1-3) المساحات المتأثرة بدرجات التصحر بحسب البيئات الجغرافية المختلفة.

---

(1) عتاب يوسف كريم الهيبي، مشكلة التصحر في منطقة الفرات الأوسط وأثارها البيئية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (G.I.S)، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2008، ص18.

جدول (1-3) المساحات المتأثرة بدرجات التصحر في العالم

الخطر	المناطق الجافة		المناطق شبة الجافة		المناطق شبة الرطبة		المجموع العالمي	
	المساحة كم^2	%	المساحة كم^2	%	المساحة كم^2	%	المساحة كم^2	%
شديد جداً	110	6.7	220	11.5	20	5	350	8 .8
شديد	1340	80.7	440	23.1	60	15	1840	46.4
معتدل	210	12.6	1250	65.4	320	80	1780	44.8
المجموع	1660	100	1910	100	400	100	3970	100

المصدر: نوزاد عبد الرحمن الهيتي وحسيب عبد الله الشمري، التصحر التحدي والاستجابة حالة تطبيقية "دول مجلس التعاون العربي الخليجي"، عمان دار زهران، 2008، ص 16.

العوامل الطبيعية المسببة لظاهرة التصحر في منطقة الدراسة:

2-العوامل الطبيعية:

لقد ساهمت العوامل الطبيعية في دور بارز ومهم من خلال نشوء وتفاقم ظاهرة التصحر في منطقة الدراسة وخلال فترات متباينة، اذ لكل منطقة خصائص طبيعية معينة تميزها عن غيرها من المناطق الاخرى، والتي تتمثل بالظروف البيئية في تلك المنطقة، رغم تأثير الانسان في هذه الظاهرة ومدى تأثيره فيها، الا ان العوامل الطبيعة لها الدور الكبير والعامل المؤثر في بروز ظاهرة التصحر، وعلى الرغم من التقدم العلمي والتطور الذي وصل اليه الانسان بكافة ميادين العلم المعرفة، الا ان سير العوامل الطبيعة وفق رغبة الانسان لا تزال محدودة وفي نطاق ضيق [1]. وسيتم عرض تأثير العوامل الطبيعية على منطقة الدراسة وبيان اثر كل عامل في ظاهرة التصحر على النحو الاتي: -

2-1. جيولوجية منطقة الدراسة:

تعد البنية الجيولوجية بصورة عامة دراسة التكوينات الصخرية ونظام بناء الطبقات الصخرية اي نوع ذلك الصخر ونظامه [2]. وان تكوينات ارض منطقة الدراسة يرجع الى ترسبات العصر الرباعي، والذي طرأت علية تغيرات عديدة وخلال فترات زمنية ماضية، بسبب عوامل جيولوجية وهيدرولوجية وحياتية متنوعة، وقد اثبتت الدراسات السابقة ان منطقة الدراسة كانت تقع ضمن نطاق بحر تيثس (Tethys) وبعد تعرض هذا البحر والاراضي المحيطة الى ظروف بيئية ادت الى حدوث تغيرات عديدة من اهمها تغيرات مناخية وحركات ارضية قديمة وطغيان مياه البحر وانحساره عدة مرات وتغيرات في المناخ، واعطت تلك التغيرات الصورة

(1)نوري خليل البرازي، ابراهيم عبد الجبار المشهداني، الجغرافية الزراعية، دار الكتب للنشر والتوزيع، جامعة الموصل، الطبعة الثانية، 2000، ص43.

(2)مدلله عبدالله محسن الجبوري، مدينة الشرقاط دراسة في جغرافية الحضر، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الموصل،1989،ص12.

الحالية لمنطقة الدراسة، والمتمثلة بانتشار الصخور الرسوبية بكافة انواعها المختلفة، وحدث ذلك التغير في عصر البليوسين ولحد الان[1].

تغطي سطح منطقة الدراسة رواسب العصر الرباعي، ويكون تتبع هذه الترسبات مع نهر دجلة الذي يلقي بحمولته الى جانب المناطق التي يمر بها، وقد تترسب الكثير من الترسبات المتمثلة بالمواد الناعمة والخشنة من غرين ناعم رملي وطين غريني وحصو وغرين ناعم الى خشن فتاتي، ويتراوح سمك تلك الترسبات ما بين (15-20) م [2]. ويتضح من خريطة (2-1) تعدد الترسبات الجيولوجية ضمن منطقة الدراسة، واصلها يعود الى العصر الرباعي وقد تتراوح اعمارها ما بين عصر (البلايستوسين) المبكر الى (الهليوسين) المتأخر [3]. وكما يأتي:-

2-1-1. ترسبات العصر الرباعي:

تتمثل بترسبات عصر البلايستوسين وعصر الهليوسين وكما يأتي:

2-1-1-1.ترسبات عصر البلايستوسين (Pleistocene):

تغطي رواسب العصر الرباعي اغلب منطقة الدراسة والتي تمثل رواسب البلايستوسين وتتكون من الرسوبيات الفيضية الخشنة من الحصى ومن الرسوبيات الحديثة كالحصى والرمل والغرين الناعم [4]. وتشمل منطقة الدراسة الرواسب الاتية:

---

(1)احمد محمد صالح العزي، دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الارضي لحوض طاووق جاي – نهر دجلة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة تكريت، تكريت، 2000، ص7.

(2)ياسين عبد النبي حمادة الدليمي، مشكلة الملوحة في قضاء بلد واثرها على الانتاج الزراعي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة تكريت، 2010، ص28

(3)علي مخلف سبع نهار الصبيحي، استعمالات الارض الزراعية في مشروع الاسحاقي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الاداب، بغداد،1997، ص57.

(4)زينب وناس خضير الحسناوي، جيمور فولوجية نهر دجلة بين الفتحة – شمال بغداد /الطارمية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية /ابن رشد،بغداد،2000،ص16-17.

2-1-1-1-1 رواسب جبسيه حصوية Qafg:

وتتألف من صخور ثانوية وترسبات حصوية ومدملكات (رمل وطين) وتغطيها تربة جبسيه وتوجد فوق بعض المنخفضات الصغيرة التي تكون مملوءة بالمياه في فصل الشتاء، ومن خلال خريطة التكوينات الجيولوجية (2-1) توجد هذه الرواسب منتشرة في الجزء الغربي من منطقة الدراسة، وبمساحة تقدر (226,44)كم^2 وبنسبة تصل الى (46,8)% من المساحة الكلية للمنطقة وتوجد ضمن مقاطعة (33- الجزيرة) وتشغل جزء من مقاطعة (17- ابار بطيخ)، وتكون قابلة للتعرية وتكوين الاملاح وخاصة في المناطق المنخفضة منها.

2-1-1-1-2 رواسب المراوح الفيضية (Qaf):

تكون رواسب المراوح الفيضية ذات شكل مخروطي وهي عبارة عن ترسبات نهرية وتتجه اسفل المنحدرات بفعل ترسبات الانهار الاصلية، اذ ان هذه الانهار تفقد سرعتها اثناء الجريان بعد خروجها من المناطق المرتفعة وذلك باتجاه المناطق المنبسطة، وتختلف المراوح الفيضية في اطوالها اذ تتراوح بين عدة امتار إلى عدة كيلومترات ويختلف سمك رواسبها وانحدارها [(1)]. وتوجد تلك الرواسب في الجزء الغربي والشمال الغربي من منطقة الدراسة كما موضح في خريطة (2-1) والتي تشغل مساحة (11,51)كم^2، وبنسبة بلغت (2,4)% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وتشغل ضمن مقاطعة (17- ابار بطيخ) في الجزء الشمالي الغربي من المنطقة وتوجد مغطاه بقشرة جبسيه متبلورة تكون على شكل مسحوق في الاجزاء العليا منها وتتكون من تربة غرينيه وحصى متماسكة وذات لون بني ويتراوح سمك هذه القشرة بين (2-4)م وتمتد احيانا ترسبات تلك المراوح تحت رواسب السهل الفيضي وخاصة الجهات المحاذية لنهر دجلة، اما في المناطق الغربية فتكون تلك الترسبات ظاهرة نوعا ما ويتراوح سمكها بين (4-20)م ومكونة من المدملكات كبيرة الحجم (30)سم وذات اشكال والوان مختلفة ومكوناتها من الجبس الثانوي والرمل وتحتوي على عدسات من الحجر الرملي ناعم الى خشن الحبيبات، وتغطي هذه الاجسام من (2-4)م من التربة المزيجية ذات النسبة العالية من الجبس [(2)].

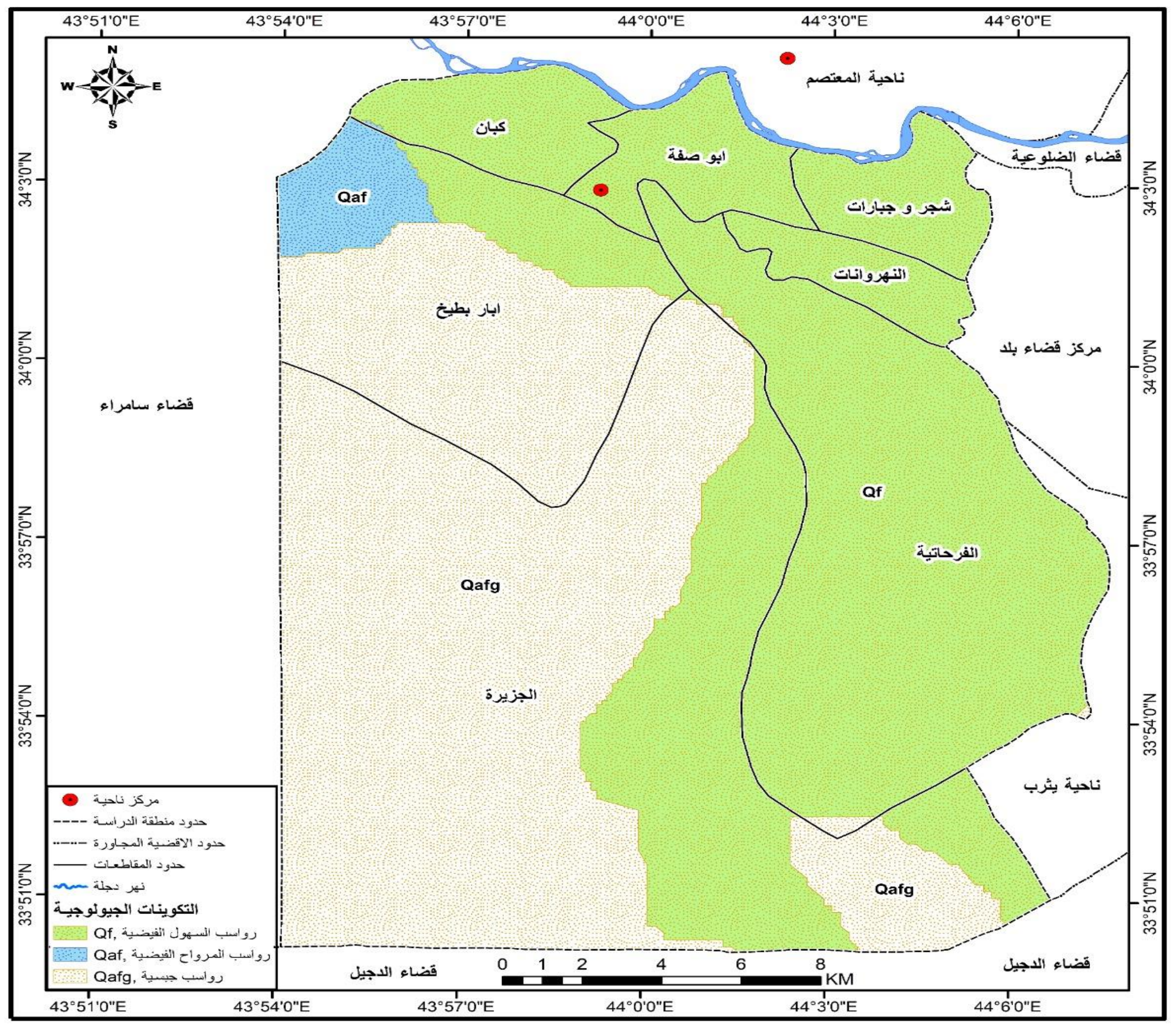
---

(1)صباح حمود غفار مطلك السامرائي، التباين المكاني للرواسب الحصوية في مجرى نهر دجلة بين بيجي وبلد واستثمارها، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، ابن رشد، جامعة بغداد، بغداد، 2005،ص50.

(2)علي مخلف سبع الصبيحي، استعمالات الارض الزراعية في مشروع الاسحاقي، مصدر سابق، ص57-58.

وهناك عدد من المدرجات النهرية والتي تكون جزء من هذا الترسيب مثل مدرجات المعتصم المتوسط والمتوكل الاعلى والمهدي الأول وهي من اقدم رواسب السهل الرسوبي وارتفاعها يتراوح بين (10–20) م فوق مستوى الاراضي المجاورة، اذ تصل الى (20) م في مدرج المتوكل والى (15) م في مدرج المهدي اما مدرج المعتصم فان مستوى السطح فيها ما بين (15–20) م، وتوجد هذه المدرجات في ناحية (الاسحاقي) اي ضمن منطقة الدراسة [1]

خريطة (2–1) التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة



المصدر : جيولوجية لوحة سامراء، وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، مقياس (1/250000)، بغداد، 1994.

---

(1)عبد الفتاح حبيب رجب الحديثي، التغير الزراعي في محافظة صلاح الدين، اطروحة دكتوراه، كلية التربية /ابن رشد، جامعة بغداد، 1998، ص23–24.

2-1-1-1-3. رواسب السهول الفيضية (Qf):

تكونت رواسب السهول الفيضية في منطقة الدراسة من رواسب نهر دجلة في طوره العباسي (القديم) وطور نهر دجلة في الوقت الحالي، وتتكون ترسباته من الطين والغرين مع وجود عدسات من الرمل[1].

تشكل هذه الرواسب مساحة تبلغ (245.38)كم^2 وذات نسبة (50.8)% من مساحة منطقة الدراسة وحسب جدول (2-1) الذي يمثل قيم التكوينات الجيولوجية، تمتد تلك الترسبات مع طول امتداد نهر دجلة، وترب هذه المنطقة ناعمة وجيدة الصرف وتكون ملائمة لزراعة البساتين وانواع الخضراوات وتحتوي على مواد عضوية ملائمة للنشاط الزراعي لذلك تكون زراعتها على طول مجرى نهر دجلة[2].

وتمثل هذه الرواسب في منطقة الدراسة في كل من مقاطعات(14- فرحاتية) (15- ابوصفة) (10- شجر وجبارات) (16- كبان) (13- نهروانات) والتي تشكل مساحة رواسب السهول الفيضية في المنطقة.

جدول(2-1)

مساحة التكوينات الجيولوجية كم2 ونسبتها في منطقة الدراسة لعام 2021م

التكوينات الجيولوجية	المساحة كم 2	النسبة %
رواسب جبسيه حصوية	226.44	%46.8
رواسب المراوح الفيضية	11.51	%2.4
رواسب السهول الفيضية	245.38	%50.8
المجموع	483.33	%100.0

المصدر : الباحث بالاعتماد على خريطة التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة وبرنامج (ARC GIS V10.3)

(1)رحيم حميد عبد ثامر، تغير مجرى نهر دجلة بين بلد وبغداد، خلال العصر العباسي، باستعمال معطيات الاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية الآداب، 2000، ص48 .

(2)علي مخلف سبع الصبيحي، استعمالات الارض الزراعية في مشروع الاسحاقي، مصدر سابق، ص58.

2-2 .اقسام السطح:

ان مظاهر السطح احد العوامل الطبيعة التي تعمل على تشكيل ظاهرة التصحر وامتدادها وتطورها، ويقصد بها التضاريس الارضية والخصائص الطبيعية البارزة، وتوثر في نشوء ظاهرة التصحر بمظاهرة المختلفة، وتظهر تأثيرات خصائص السطح من خلال عاملي الانحدار وانبساط السطح، وكل عامل يساعد على ظهور نوع معين من انواع التصحر، فانبساط سطح الارض يساعد على قابلية الرياح بنقل الرمال والدقائق الجافة من خلال الطبقة السطحية، وأيضا لا يساعد عامل الانبساط في عمليات الصرف للمياه (البزل) وبقاء المياه الفائضة عن الحاجة وتجمعها يزيد من التبخر، وهذا يقود الى تملح التربة وتغدقها وزيادة المساحات المعرضة الخطر التصحر، كما ان السفوح ذات الانحدار تعمل على زيادة كمية المياه الجارية وخاصة اذا كانت تلك السفوح تتميز بقلة او انعدام الغطاء النباتي، وتقوم بجرف التربة وزيادة نشاط مظاهر التعرية المائية [1].

يمتاز سطح المنطقة بانحدار تدريجي من الشمال الى الجنوب كما في خريطة (2-2) التي تمثل طوبوغرافية منطقة الدراسة، وتكون عمليات الارواء فيها سهلة نوع ما، ويتميز سطحها بوجود سهل فيه تضرسات قليلة، وان مداها بين اعلى وأوطأ نقطة حوالي (45)م واعلى اجزاء سطح المنطقة يوجد في الطرف الغربي والشمال الغربي ضمن امتداد خط كنتور (80)م، واخفض تلك الاجزاء في الجنوب الشرقي ضمن امتداد خط كنتور (35)م، قرب نهر دجلة ويكون انحدر السطح بطي اي بمعدل (25،0) درجة [2].

---

(1)علي حمزة الجوذري، التصحر، مفهومه، عناصره، حالاته، اسبابه الطبيعية والبشرية، بعض تأثيراته البيئية ووسائل مكافحته، ط1، 2016، ص51.

(2)وزارة الري، الهيئة العامة للمساحة، مجموعة خرائط طوبغرافية بلد، بمقياس (1\25000)، بغداد، 1993.

هذا ويمكن ان تقسم ظواهر السطح في منطقة الدراسة الى الاقسام التالية: -

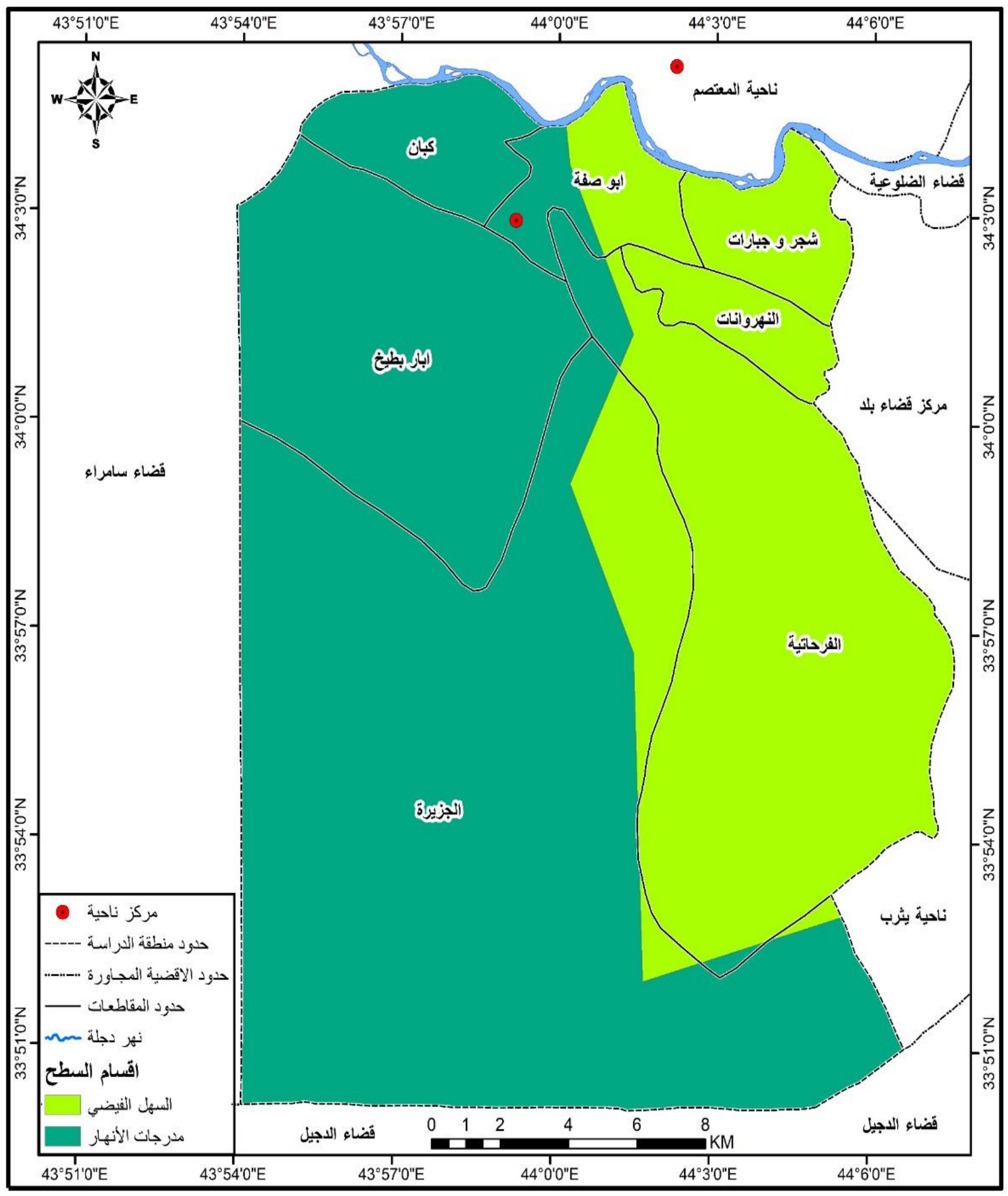
اولًا : السهل الفيضي:

ان اراضي منطقة الدراسة تعد بداية السهل الرسوبي العراقي او ما يسمى السهل الفيضي، والذي يغلب علية صفة الانبساط ماعدا القليل من الارتفاعات البسيطة، ويشكل منطقة منخفضة عما يجاورها من الاراضي والتي تمتد من جهة الغرب بشكل شريط يمتد بمحاذاة نهر دجلة من دخوله منطقة الدراسة وحتى خروجه منها في الجنوب، يلاحظ خريطة (2-2) التي تمثل طوبوغرافية منطقة الدراسة، وتظهر هذه المنطقة بشكل شريط يتراوح عرضها بين (1-4) كم^2 ضمن الجانب الايمن من مجرى النهر، وينحدر هذا السهل تدريجيا باتجاه الجنوب والجنوب الشرقي ومع اتجاه نهر دجلة(1).

ان اكثر المناطق ارتفاعا هي الاجزاء الشمالية والشمالية الغربية من المنطقة، ويشكل السهل لفيضي مساحة بحدود (167,09) كم^2، وبنسبة (34,6)% من مجموع مساحة منطقة الدراسة البالغة (483,33) كم^2 . وتعد هذه المناطق من اكثف المناطق الزراعية وخاصة زراعة البساتين واشجار النخيل، بسبب خصوبة الارض وتصريفها العالي وتعتمد على مياه نهر دجلة ضمن عمليات الارواء الموجودة على اطوال نهر دجلة على المضخات المنتشرة لذلك لم تتعرض تربتها لخطر التصحر الا في اجزاء محدودة لانخفاض مستواها عن مستوى النهر.

(1)على مخلف سبع الصبيحي، عمليات الارواء واثرها في ظاهرة التصحر في ناحية الاسحاقي، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية، مجلد (15)، عدد (27)، تموز، 2008، ص414.

خريطة (2-2) اقسام سطح منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي(DEM)باستخدام برنامج (ARC MAP V10 3).

ثانياً .المدرجات النهرية:

تعد مدرجات الانهار في منطقة الدراسة من اوسع اقسام السطح مساحة واقدمها تكوينا، وذات سطح مستوى نسبيا وهي ظاهرة عامة في الاجزاء الغربية منها وذات امتداد واسع يكون خارج حدودها حتى منخفض الثرثار، تتميز بوجود الحصى في تكويناتها وتشغل نسبة الجبس ما بين (50-60)% وهي نسبة مرتفعة مع اختلاطها بدقائق الرمل والغرين [(1)]،هذه التكوينات تشكل عائق امام مد شبكات الري اذ تعرضت قنوات ري مشروع الاسحاقي في اجزاء واسعة الى هبوط اجزاء منها مما ادى الى اعاقة وصول مياه الري لتلك المناطق، وان منطقة المدرجات النهرية ترتفع عن منطقة السهل الفيضي ما يقارب من(7-56)م ويصل ارتفاعها الى (56)م من مستوى سطح البحر.

وتشكل هذه المدرجات مساحة بحدود (316,24)كم^2 وبنسبة (65,4)% من مساحة المنطقة الكلية حسب جدول (2-2) وخريطة(2-2) التي تمثل طوبوغرافية المنطقة.

جدول(2-2)

مساحة اقسام السطح كم2 ونسبتها في منطقة الدراسة لعام 2021م

اقسام السطح	المساحة كم2	النسبة%
السهل الفيضي	167.09	34.6%
مدرجات الأنهار	316.24	65.4%
المجموع	483.33	100.0%

المصدر: الباحث بالاعتماد على خارطة اقسام السطح لمنطقة الدراسة وبرنامج (ARC GIS V10.3)

(1)علي مخلف سبع الصبيحي، عمليات الارواء واثرها في ظاهرة التصحر في ناحية الاسحاقي، مصدر سابق، ص414-415.

2-2-1. تحليل خصائص الارتفاع:

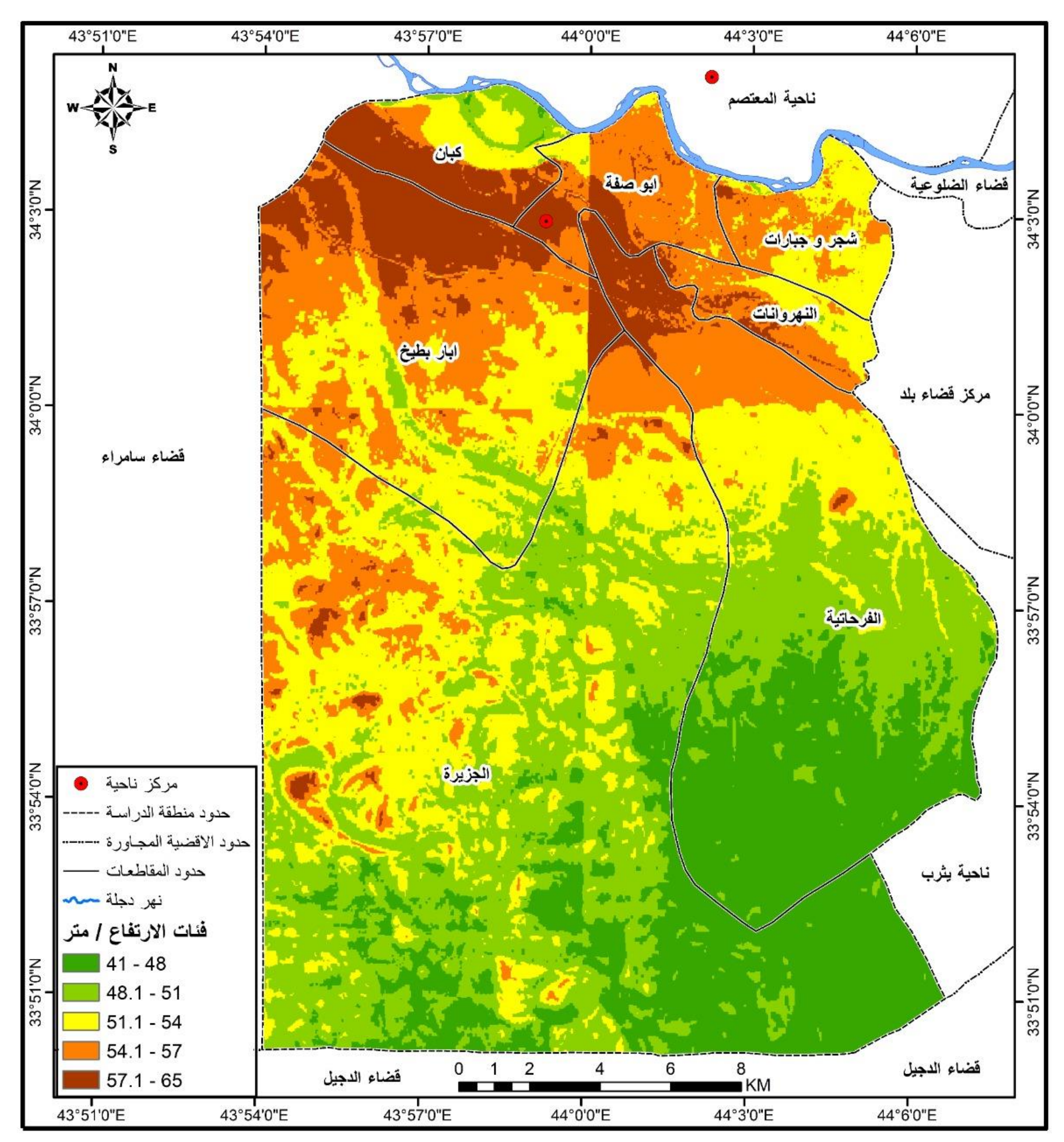
تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي من السهل الرسوبي، والذي يتميز سطحه بالانبساط النسبي وذلك بسبب عمليات الإرساب النهري التي جلبتها مياه نهر دجلة التي عملت على تكوين السهل الرسوبي ادى بذلك الى قلة التضرس، فقد ساعد على ممارسة الزراعة المتنوعة وعلى نطاق واسع، اذ يتراوح الارتفاع بين (48-65)م، وان المناطق المرتفعة تقوم بنقل نتائج عمليات التعرية والتجوية الى الاماكن التي يقل ارتفاعها، ومن خلال الاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) قسمت المنطقة الى (5) فئات للانحدار كما موضح في خريطة(2-3) وجدول(2-3) وكما يأتي:

1-الفئة الاولى: ان هذه الفئة تمثل اقل المناطق ارتفاعا، اذ توجد في الجهات الجنوبية الشرقية، ويتراوح ارتفاعها بين (41- 48)م عن مستولى سطح البحر، وهي عبارة عن منطقة ارساب الرواسب التي يرسبها نهر دجلة، وتشغل مساحة بحدود (97,57)كم^2 وبنسبة (20,2)% من مساحة منطقة الدراسة لكلية، ان الانبساط فيها ساعد على ممارسة الزراعة، اذ تنتشر في هذه المنطقة بعض المظاهر كالتلال الواطئة والسهول الفيضية ووجود عدد من مقالع الحصى وعدد من المستوطنات البشرية وتقع قسم من مقاطعات المنطقة ضمن هذ الفئة.

2- الفئة الثانية: تمثل هذ الفئة منطقة منخفضة، يتفاوت ارتفاعها ما بين (48.1- 51)م فوق مستوى سطح البحر، وتشغل مساحة بحدود (128,81)كم^2 وبنسبة (26,7)% من مساحة المنقطة، وتنتشر في هذه المنطقة بعض الاشكال الجيولوجية كالسهول الفيضية والمدرجات النهرية ورواسب قاع وادي النهر والتلال الواطئة.

3-الفئة الثالثة: تكون هذه المنقطة متوسطة الارتفاع، اذ يتفاوت ارتفاعها بين (51.1- 54)م فوق مستوى سطح البحر، وتوجد منتشرة في منطقة الدراسة في الاجزاء الغربية والشمالية الغربية ووسط منطقة الدراسة، وتشغل مساحة بحدود (130,67)كم^2 وبنسبة (27,0)% من المنطقة وتنتشر فيها بعض الاشكال (كالتلال ورواسب قاع الوديان والقشرات الجبسية).

خريطة (2-3) فئات الارتفاعات لسطح منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) باستخدام برنامج (ARC GIS V10.3).

4- الفئة الرابعة: تعد هذه المنطقة مرتفعة نسبيا ويتفاوت ارتفاعها ما بين(54.1-57)م فوق مستوى سطح البحر، وتوجد في الاجزاء الشمالية الغربية والوسطى، وتشغل مساحة بحدود (88,59)كم^2 وبنسبة (18,3)% من منطقة الدراسة، والتي توجد فيها مقالع حصى ويمر فيها مشروع ري الاسحاقي وبعض التلال الواطئة مثل تل حربى وتل جبارات وتل العلث وبعض القشرة الجبسية.

جدول(2-3)

فئات الارتفاعات (م) ومساحتها ونسبتها المؤية لسطح منطقة الدراسة لعام (2021م)

فئات الارتفاعات متر	المساحة كم2	النسبة%
48-41	97.57	20.2%
51-48.1	128.81	26.7%
54-51.1	130.67	27.0%
57-54.1	88.59	18.3%
65-57.1	37.69	7.8%
المجموع	483.33	100.0%

المصدر : الباحث بالاعتماد على خارطة الارتفاعات لمنطقة الدراسة وبرنامج (ARC GIS V10.3).

5- الفئـة الخامسـة: تمثل هذه المنطقة اكثر المناطق ارتفاعا اذ تنشط في هذه المنطقة عمليات التعرية والتي تقوم بنقل الدقائق الى المناطق الاقل ارتفاعا مع قلة النبات الطبيعي، ويتفاوت ارتفاعها بين (57.1-65)م فوق مستوى سطح البحر ، وتوجد هذه الفئة في الجزء الغربي والشمال الغربي وبمحاذاة بحيرة الثرثار ، تبلغ مساحتها بحدود (37,69) كم^{2} وبنسبة (7,8)%من مساحة منطقة الدراسة، وتنتشر فيها بعض الاشكال كالترب الجبسية والحصى.

وبناء على ما سبق نجد ان معظم سطح منطقة الدراسة قليل الارتفاع وخاصة الاجزاء الشرقية منها، وبهذا يكون السطح مستوي في هذه الجهات، مما يودي الى تجمع المياه على السطح ومن ثم تعرضها للتبخر وتخلف الاملاح وهو احد مظاهر التصحر.

2-2-2. تحليل خصائص الانحدار:

2-2-2-1. درجة الانحدار Slope:

ان درجة الانحدار تعبر عن ميلان سطح الارض عن خط الافق، اي انه ينحدر من خلال نقطين مختلفين المنسوب، وهو محصلة التغيرات البيئية القديمة والمعاصرة (الحديثة).

وللانحدار اهمية واضحة في مجالات عديدة منها استثمار الاراضي سواء كان الاستثمار في مجال السكن (العمران) والذي يتطلب درجة انحدار (8)%، ومد طرق النقل وانشاء سكك الحديد التي تتطلب درجة انحدار (2)% ،وايضا انشاء مدرجات الطائرات الذي يحتاج الى درجة انحدار (1)%، اما الاماكن الترفيهية فتحتاج الى درجة (15)%[1].

ان درجة الانحدار لها اهمية كبيرة في دراسة العوامل الطبيعية التي تؤثر على ظاهرة التصحر من خلال تأثيره على مظاهر تعرية التربة، وهذا المظهر ينشط لعدة عوامل منها الانحدار الكبير لسطح الارض، الا انه يساعد على زيادة التعرية المائية والريحية في المنطقة، لاسيما وان تربة المنطقة تفتقر الى النبات الطبيعي، كذلك قلة الانحدار وانبساط الارض يؤدي الى زيادة فعل التجوية الفيزيائية، والتي تعمل على تهيئة التربة للتعرية، وزيادة سرعة الرياح التي تؤدي الى نشاط عملية التعرية الريحية بسبب ارتفاع معدلات التبخر، اذ تصنف درجة الانحدار في منطقة الدراسة الى (5) فئات، كما مبين في خريطة(2-4) وجدول(2-4) وكالاتي:

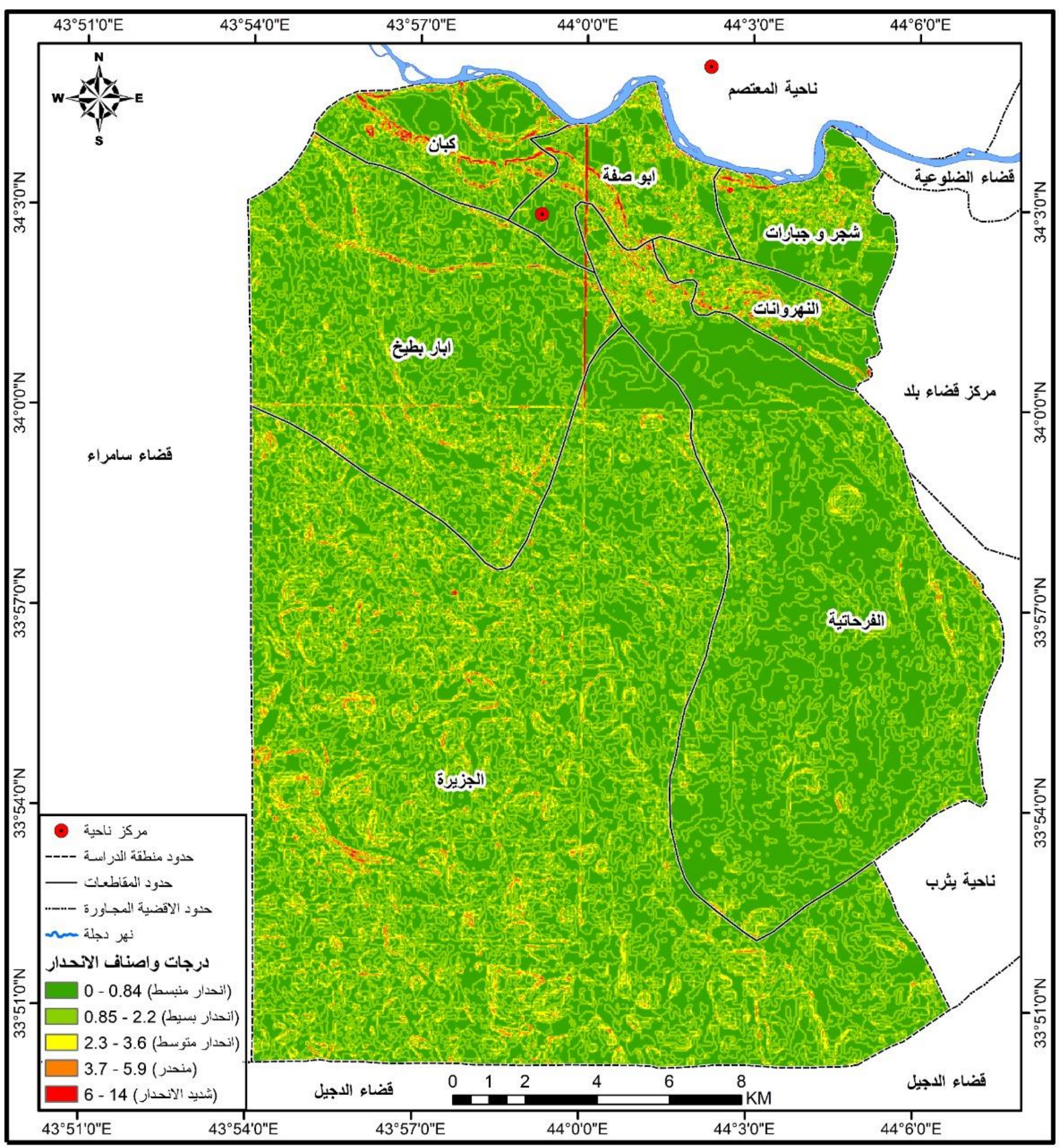
1-الفئة الاولى: وتظهر بالون الاخضر وتتراوح درجة الانحدار من (0-0.48) درجة، وهي اقل الفئات انحدارا، اذ يكون الانحدار منبسط، وتشغل مساحة بحدود (228,63)كم^2 وبنسبة (47,3)% من مساحة المنطقة.

---

(1)نهى بنت محمد احمد بريك، اشكال المنحدرات واستخداماتها في جبل فيفاء بمنطقة جازان، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة ام القرى، المملكة العربية السعودية، 2012، ص39.

2-الفئة الثانية: وتظهر باللون الاخضر الفاتح وتتراوح درجة الانحدار (0.48- 2.2) درجة، اذ تنحدر الاراضي انحدار بسيط، وتشغل مساحة (217,43)كم ^{2} وبنسبة (45,0)% من مساحة المنطقة.

خريطة(2-4) درجات الانحدار في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي(DEM)باستخدام برنامج (3 ARC MAP V10).

3-الفئة الثالثة: وتظهر باللون الاصفر وتتراوح درجة الانحدار من (2.3- 3.6) درجة، اذ تنحدر الارض بدرجة متوسطة، وتشغل مساحة بحدود (27,95)كم² وبنسبة (5,8)% من مساحة المنطقة.

جدول(2-4) درجات الانحدار لسطح منطقة الدراسة ومساحتها ونسبتها المؤية لسنة 2021م

درجات الانحدار	صفة الانحدار	المساحة كم2	النسبة %
0-0.84	انحدار منبسط	228.63	%47.3
0.85 - 2.2	انحدار بسيط	217.43	%45.0
2.3- 3.6	متوسط	27.95	%5.8
3.7- 5.9	منحدر	7.81	%1.6
6- 14 فأكثر	شديد الانحدار	1.51	%0.3
المجموع		483.33	%100.0

المصدر : الباحث بالاعتماد على خارطة درجات الانحدار لمنطقة الدراسة وبرنامج (ARC GIS V10.3).

4-الفئة الرابعة: وتظهر باللون البرتقالي وتتراوح درجة الانحدار بين (7،3- 9،5) درجة، اذ تكون صفة الاراضي منحدرة، وتشغل مساحة بحدود (7,81)كم² وبنسبة (1,6)% من مساحة منطقة الدراسة الكلية.

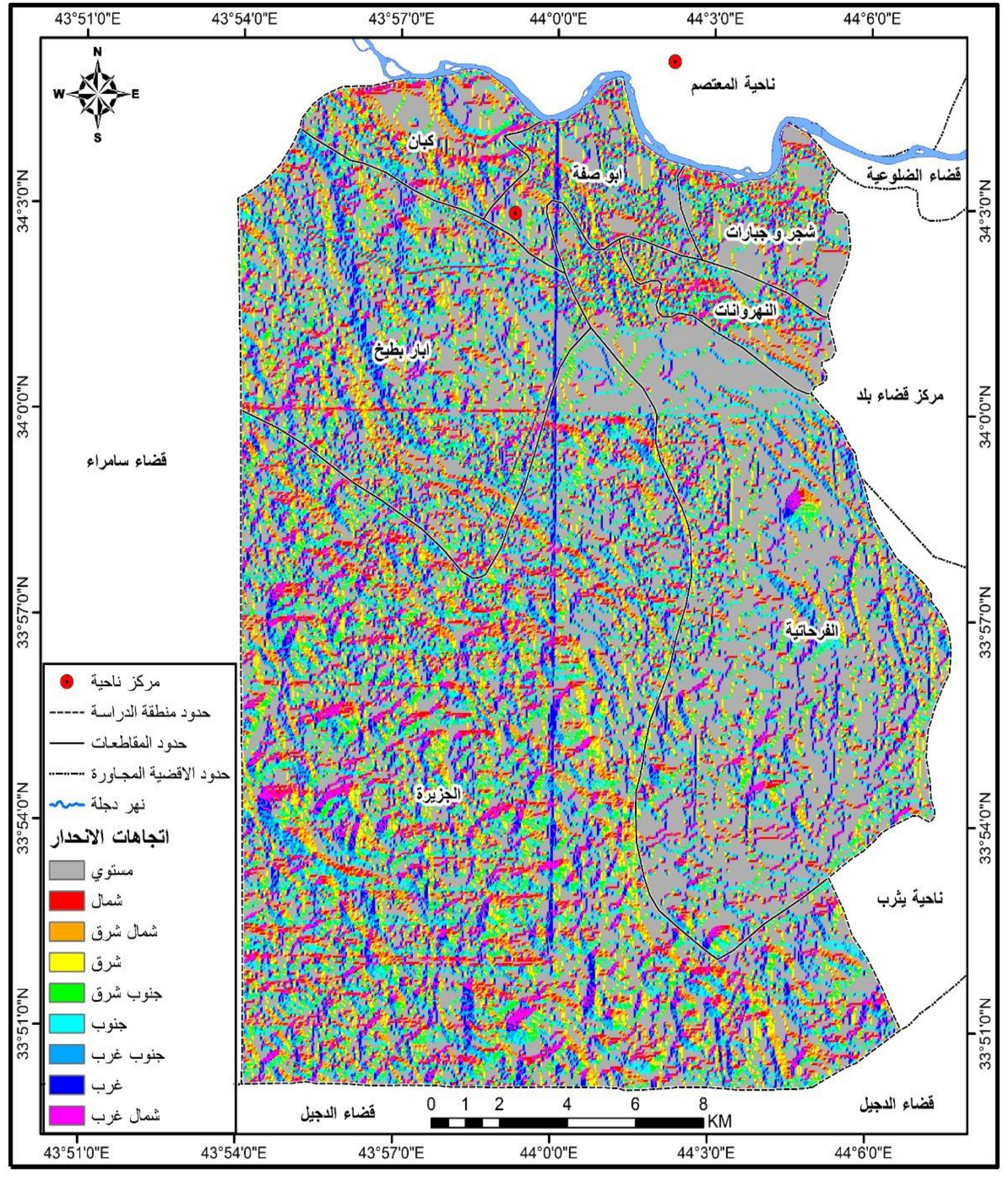
5-الفئة الخامسة: وتظهر باللون الاحمر وتتراوح درجة الانحدار من (6- 14) درجة فاكثر، اذ تكون صفة انحدار الاراضي شديد، وتشغل مساحة تتراوح بحدود (1,51)كم² وبنسبة (0,3)% من مساحة المنطقة الكلية.

2-2-2-2. اتجاه الانحدار:

يتبين من الخريطة (2-5) والجدول (2-5) ان اتجاهات الانحدار المستخرجة من بيانات الارتفاع الرقمي (DEM) في منطقة الدراسة تحتوي على (ثمانية) اتجاهات للانحدار وهي (الشمال، الشمال الشرقي، الشرق، الجنوب الشرقي، الجنوب، الجنوب الغربي، الغرب،

الشمال الغربي)، اذ يكون باتجاه عقارب الساعة، ويبدا دورته من الجهة الشمالية بدرجة (0- 360) درجة حتى يكمل دوره كاملة.

خريطة (2-5) اتجاهات الانحدار في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي(DEM) باستخدام برنامج (ARC MAP V10 3).

ونلاحظ من خلال الجدول (2-5) ان الاتجاهات السائدة في منطقة الدراسة هي (المستوي، الجنوب، والجنوب الغربي) وقد انعكس تأثير استواء سطح المنطقة في اغلب مساحاته على الاراضي الزراعية، ادى ذلك الى ارتفاع مستوى المياه الجوفية وعدم تصريفها بشكلها الطبيعي، مما انعكس على زيادة نسبة تملح التربة نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وهذا يزيد من نسبة التبخر ويترك اثر في تشكيل طبقة ملحية تكسو السطح، وان استواء السطح ساعد على زيادة سرعة الرياح التي بدورها تقوم بنقل ذرات الرمال والدقائق الى المناطق المجاورة بواسطة التعرية الريحية والذي يعد من ابرز مظاهر التصحر.

جدول(2-5)

اتجاهات انحدارات السطح ومساحتها ونسبتها المئوية في منطقة الدراسة لسنة (2021)م

الاتجاه	زاوية الاتجاه	المساحةكم2	النسبة %
مستوي	-1	193.78	%40.1
شمال	22.5-0	29.94	%6.2
شمال شرق	67.5 -22.5	31.71	%6.6
شرق	112.5 - 67.5	46.83	%9.7
جنوب شرق	157.5- 112.5	29.98	%6.2
جنوب	202.5 - 157.5	44.97	%9.3
جنوب غرب	247.5- 202.5	32.38	%6.7
غرب	292.5 - 247.5	42.28	%8.7
شمال غرب	337.5 - 292.5	23.39	%4.8
شمال	360- 337.5	8.07	%1.7
المجموع		483.33	%100

المصدر: الباحث بالاعتماد على خارطة اتجاهات الانحدار لمنطقة الدراسة وبرنامج (ARC GIS V10.3).

2-3. المناخ:

يعرف المناخ بانه العلم الذي يقوم بدراسة حاله العناصر الجوية في منطقة ما على سطح الارض وذلك عن طريق حساب متوسطاتها خلال مدة زمنية طويلة تصل الى (35) سنة[1]. ويتصف مناخ العراق بما فيه منطقة الدراسة بصفة التطرف الذي يمتاز بالجفاف والتباين الواسع في درجات الحرارة اليومية والسنوية وقلة كفاية الامطار الساقطة لنمو النباتات الطبيعية[2].

ان منطقة الدراسة تقع على طريق المنخفضات الجوية التي تهب من البحر المتوسط والتي بدورها تعمل على احداث تغيرات طقسية في مناخ العراق والتي منها حدوث انخفاض في درجات الحرارة وتساقط الامطار في فصل الشتاء[3]. لذلك فان مناخ المنطقة يتصف بتساقط الامطار وبكميات قليلة خلال ذلك الفصل، وصيف حار جاف ويعد مناخ شبة صحراوي ويتصف بالجفاف والقارية، بحسب تصنيف كوبن المناخي فان منطقة الدراسة تمتد ضمن نطاق المناخ الجاف[4].

ولكي يتوضح دور المناخ في عمليات التصحر في المنطقة لابد من تناول عناصر المناخ لنتعرف على تأثير كل عنصر وبالاعتماد على محطة سامراء المناخية ذات الموقع الاحداثي (34-9) شمالا، (34-18) شرقا، وعلى ارتفاع (108) م فوق مستوى سطح البحر[5].وعلى النحو الاتي:-

---

(1)صباح محمود الراوي، عدنان هزاع البياتي، أسس علم المناخ، الطبعة الاولى، جامعة الموصل، 1990، ص12.

(2)علي مخلف سبع الصبيحي، استعمالات الارض الزراعية في مشروع الاسحاقي، مصدر سابق، ص77.

(3)رواء خزعل اسباهي عذاب الصالحي، التهرؤ الحضري في مدينة سامراء، اطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، تكريت، 2017، ص26.

(4)ياسين عبد النبي حمادة الدليمي، مشكلة الملوحة واثرها في التباين المكاني للإنتاج الزراعي في قضاء بلد، مصدر سابق، ص37.

(5)وزارة النقل الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد،2019،(بيانات غير منشورة).

2-3-1. الاشعاع الشمسي: -

ان الاشعاع الشمسي يعد المصدر الرئيسي للطاقة في الغلاف الجوي ويساهم بحدود (97،99)% من الطاقة المستغلة للغلاف الجوي[1].

لذلك تعد الشمس المصدر الرئيسي للطاقة الموجودة في الغلاف الجوي وذلك من خلال ارسال جزء من طاقتها الى الفضاء، وعلى الرغم من وجود عدد من المصادر الاخرى للطاقة الا انها تكون ذات تأثير قليل جدا مقارنة بالحرارة التي نحصل عليها من الشمس [2]. وتسبب اشعة الشمس الساقطة الى ارتفاع درجات الحرارة التي تصل الى منطقة الدراسة والتي تعطي فرصة كبيرة للتبخر عن طريق العلاقة بين التبخر وامتصاص الاشعة الشمسية لرطوبة التربة، وكذلك طول ساعات النهار وكبر زاوية سقوط الاشعاع الشمسي، اذ عملت كميات الاشعاع الشمسي وارتفاع درجات الحرارة الى جفاف التربة وتفكيك جزيئاتها والفترة طويلة من اشهر السنة واصبح انتقال الدقائق سهلة بواسطة التعرية الريحية [3].

ويمكن القول ان طول ساعات الاشعاع الشمسي تساعد على زيادة ملوحة التربة من خلال تفاعل درجات الحرارة المرتفعة وزيادة فاعلية التبخر لذلك يحتاج النبات الى تعويض ما يفقده من كمية المياه بفعل الحرارة لذا يتطلب زيادة في عدد ريات النباتات والمحاصيل الزراعية. ويوضح الجدول (2-6) والشكل (2-1) معدلات السطوع الشمسي الفعلية في منطقة الدراسة لمحطة سامراء، اذ تبين ارتفاع معدلاتها خلال اشهر الصيف (حزيران، تموز، اب)، اذ سجلت المعدلات (10.8، 11.5، 11.1) ساعة / يوم على التوالي، وكانت اعلاها في شهر تموز بواقع (11.5) ساعة /يوم لمحطة سامراء وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة مع طول النهار وزيادة ساعات السطوع الشمسي في فصل الصيف، اما اقل قيمة فقد سجلت في شهر كانون

(1)نعمان شحاذة، الجغرافية المناخية (علم المناخ)، ط1، دار العلم للنشر والتوزيع، دبي، 1998، ص81.

(2)مصطفى فلاح الحساني، مناخ العراق – اسس وتطبيقات، ط1، دار مسامير للطباعة والنشر والتوزيع، العراق، السماوة، 2020، ص39.

(3)فاروق محمد علي الزيدي، تغيرات البيئة وانعكاساتها السلبية في تصحر السهل الرسوبي العراقي – دراسة تحليلية، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، عدد (36)، بغداد،2011، ص154.

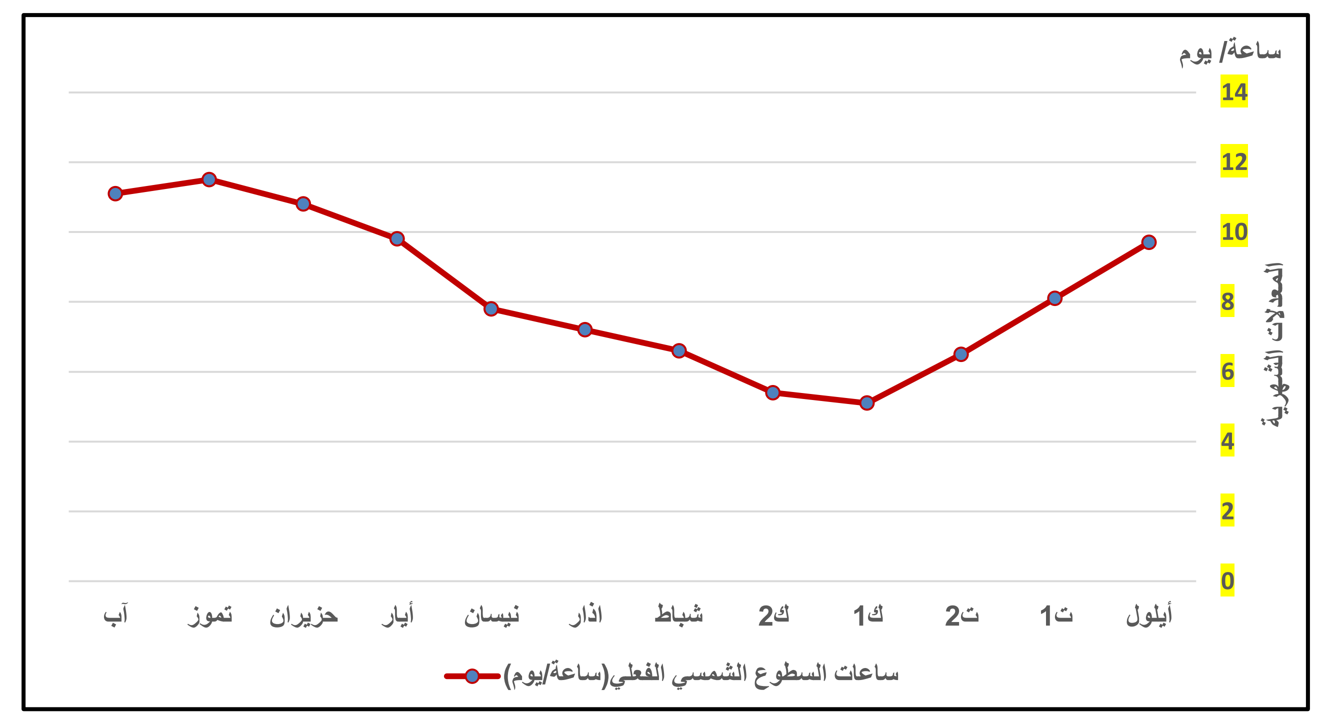
الاول والتي بلغت (5.1) ساعة/ يوم ويرجع ذلك الى قلة الاشعة المستلمة بسبب تواجد الغيوم وقصر طول النهار مما يجعل درجات الحرارة تنخفض في هذا الشهر.

جدول(2-6)المعدلات الشهرية لساعات السطوع الشمسي (ساعة/يوم) في محطة سامراء للمدة (1990- 2019)

الاشهر	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	المجموع السنوي
المعدل الشهري	9.7	8.1	5.6	5.1	5.4	6.6	7.2	7.8	9.8	10.8	11.5	11.1	8.3

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، 2019،(بيانات غير منشورة)

شكل(2-1) معدلات السطوع الشهرية للاشعاع الشمسي في محطة سامراء للمدة 1990-2019)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2-6).

تبين من ذلك ان منطقة الدراسة تستلم كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي والتي تعمل على تسخين سطح الارض بالحرارة عن طريق الاشعاع الشمسي المنعكس يؤدي الى رفع درجات الحرارة وخاصة في فصل الصيف مما يسبب في زيادة جفاف التربة نتيجة التبخر وهذا يؤدي الى تراكم الاملاح في سطح التربة، وتراكم الاملاح هذا يظهر بصورة واضحة في اجزاء من المقاطعات الغربية من منطقة الدراسة بسبب قلة الغطاء النباتي وهو احد مظاهر التصحر.

2-3-2. درجات الحرارة:-

تعرف الحرارة بانها كمية الطاقة التي يحصل عليها جسم معين فتزيد من سخونة ذلك الجسم، اما درجة الحرارة فهي وسيلة تستخدم لقياس كمية الطاقة في الجسم او كمية الحرارة [1]. وتؤثر درجة الحرارة على معظم عناصر المناخ مثل (الضغط الجوي، الرياح، التبخر، الرطوبة النسبية)[2]. وان درجة الحرارة تعتمد على طول النهار وزاوية سقوط اشعة الشمس، وكلما كانت المدة اطول كلما اكتسبت الارض اكبر قدر من الاشعاع الشمسي والذي يؤدي الى ارتفاع درجات الحرارة، فالنهار الطويل وسقوط اشعة الشمس بشكل عمودي وموقع المنطقة وحركة انطقه الضغط المرتفع صيفا وقترانها مع حركة الشمس الظاهرية له دور كبير في ارتفاع درجات الحرارة، وان اهم ما يميز درجات الحرارة في منطقة الدراسة هو ارتفاعها في فصل الصيف وانخفاضها في فصل الشتاء. ومن ملاحظة الجدول (2-7) والشكل (2-2) ، يتضح ان هناك ارتفاع في درجات الحرارة العظمى في منطقة الدراسة بحيث سجلت اعلى درجة حرارة عظمى وهي (44.0) م° في شهر تموز، اما درجات الحرارة الصغرى فقد سجلت اعلى درجة لها في شهر تموز اذ بلغت (27.9) م° وان هذا الارتفاع في درجات الحرارة العظمى لشهر تموز خلال فصل الصيف هو معدل عالي جدا يرافق ذلك ارتفاع في معدلات التبخر والذي يعمل على شدة جفاف تربة المنطقة، اما في فصل الشتاء فقد سجلت ادنى درجات الحرارة العظمى والصغرى في شهر كانون الثاني اذ بلغت العظمى (14.8)م° والصغرى (4.9)م°" لذلك لابد من تعويض النباتات بالمياه بما تفقده من ارتفاع في عمليات التبخر وارتفاع درجات الحرارة، ان هذا الارتفاع

---

(1)قصي عبد المجيد السامرائي، مبادى الطقس والمناخ، الطبعة الاولى، دار اليازوري للطباعة والنشر، عمان، 2008، ص93.

(2)نعمان شحاذة، علم المناخ، الطبعة الثانية، مطبعة النور النموذجية، الاردن، 1983، ص71.

في درجات الحرارة وقلة الامطار يزيد من عملية التبخر في منطقة الدراسة ومن ثم تؤدي الى ترسيب الاملاح على سطح التربة وتحول الاراضي الى ارض قليلة الانتاجية وهو احد مؤشرات التصحر، وهذا يؤدي الى قلة الغطاء النباتي وتزايد مستمر في نشاط التعرية الريحية وخاصة في الجهات الغربية من منطقة الدراسة ضمن مقاطعات (33- جزيرة، 17- ابار بطيخ).

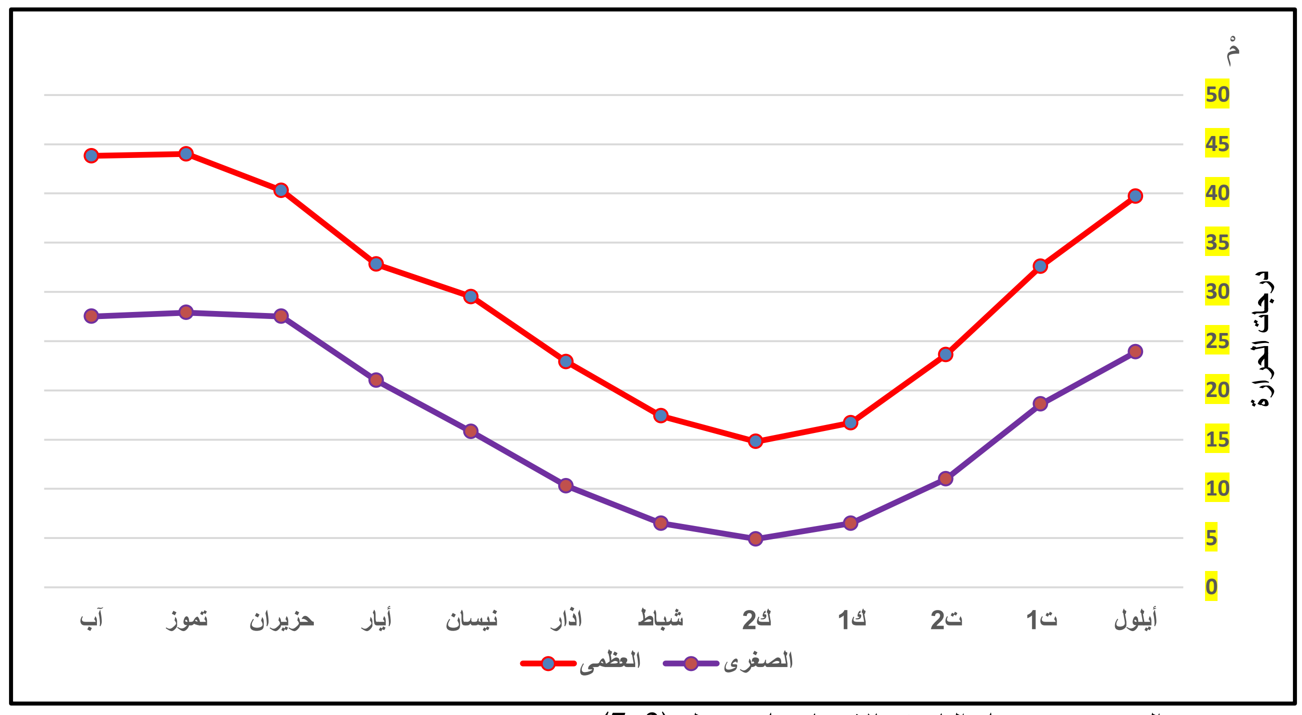
جدول (2-7)المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة (م) في محطة سامراء للمدة (1990- 2019)

الاشهر	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	معدلات درجات الحرارة
ايلول	39.7	23.9	31.8
تشرين الاول	32.7	18.6	25.4
تشرين الثاني	23.6	11.0	16.7
كانون الاول	16.5	6.5	11.1
كانون الثاني	14.8	4.9	9.6
شباط	17.4	6.5	11.7
اذار	22.9	10.3	16.2
نيسان	29.5	15.8	22.8
ايار	32.8	21.0	28.6
حزيران	40.3	24.7	32.8
تموز	44.0	27.9	36.2
اب	43.8	27.5	35.6
المعدل السنوي	30.1	16.5	23.2

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد،2019، (بيانات غير منشورة).



شكل (2-2) معدلات درجات الحرارة الصغرى والعظمى (م) لمحطة سامراء للمدة (1990-2019)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2-7)

2-3-3. الرياح:

تعرف الرياح على انها الحركة الافقية للهواء [1]. والرياح تأخذ تسمية اتجاهها من الجهة التي تهب منها وليس من الجهة التي تهب اليها. وتتحرك الرياح من مناطق الضغط المرتفع وتزداد سرعتها وحركتها مع زيادة الفرق في الضغط [2]، وتتأثر الرياح من حيث السرعة والاتجاه بعدد من العوامل منها قوة منحدر الضغط وقوة الانحراف وقوة الاحتكاك بسطح الارض.

وان الرياح السائدة في منطقة الدراسة هي الرياح الشمالية الغربية والرياح الشرقية لمعظم ايام السنة والتي ينتج عنها تصحر المناطق التي تهب عليها ، اذ ما اقترنت سرعة الرياح مع ارتفاع

(1)قصي عبد المجيد السامرائي، مبادى الطقس والمناخ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، 2007، ص95.

(2)علي سالم الشواورة، جغرافية علم المناخ والطقس، الطبعة الاولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، 2012، ص103.

درجات الحرارة والذي ينتج عنه ارتفاع قيم التبخر، مما يودي الى جفاف التربة وقلة المحتوى الرطوبي، ومن ثم يعرض المحاصيل الزراعية الى قلة نموها وتدني انتاجها [1].

وتعد الرياح العامل الثاني بعد المياه في تعرية التربة ونقل وترسيب مواد سطح الارض، وقد تساهم الرياح في عدة عمليات متداخلة كالتذرية والحت والنقل والترسيب في ظهور الشكل الارضي[2]، وهذا بدورة يعمل على زيادة خطورة مظاهر التصحر في المنطقة وتشكيلها.

ويتضح من خلال الجدول (2-8) والشكل (2-3) هناك تباين بين معدلات سرعة الرياح في منطقة الدراسة في اشهر الصيف والشتاء، اذ سجلت اشهر (حزيران، تموز، اب) اعلى معدل سنوي لسرعة الرياح وبلغ (3.4، 3.4، 3.1) م/ثا على التوالي، ثم تبدا معدلات سرعة الرياح بالانخفاض وخاصة في شهري (تشرين الاول، كانون الثاني) لتكون معدلاتها (1.9، 1.8) م/ثا، اذ تؤدي سرعة الرياح دوارا مهما في بروز مشكلة التصحر وخاصة في اشهر (حزيران. تموز. اب).

جدول(2-8)المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ ثا) في محطة سامراء للمدة (1990- 2019).

الاشهر	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	المجموع السنوي
المعدلات	2.5	2.3	1.9	1.6	1.8	2.4	2.6	2.9	2.9	3.4	3.4	3.1	2.57

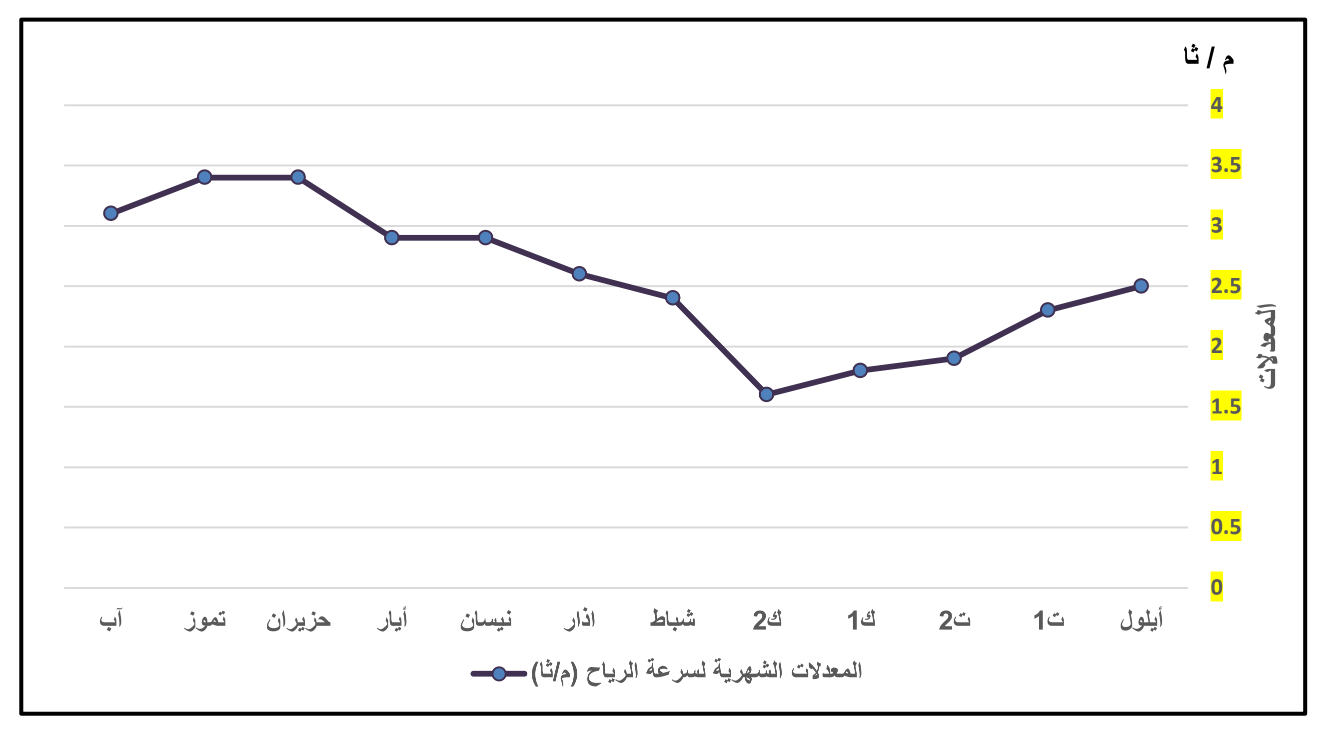
المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد،2019، (بيانات غير منشورة)

(1)علي حمزة الجوذري، مصدر سابق، ص46.

(2)علي غليس ناهي، حسين جوبان عريبي، طارق جمعة الموالي، الظواهر المورفومناخية في المنطقة الشرقية من محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي، مجلة الخليج العربي، مجلد، (45)، عدد (3- 4) 2017، ص26.

شكل (2-3)

المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطة سامراء للمدة (1990-2019)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (2-8)

وقد عملت الرياح من خلال زيادة سرعتها ونوعها خلال الفصل الحار الى زيادة نسبة الملوحة في تربة منطقة الدراسة، وان اغلب الرياح التي تهب في فصل الصيف هي رياح (السموم) الحارة الجافة والتي تعمل على زيادة شدة التبخر من سطح التربة، فان مياه الري تتبخر مخلفة ورائها املاح وقد تزداد هذه النسبة بعد كل عملية ري، وتزداد هذه الاضرار خاصة في الاجزاء الجنوبية الغربية من المنطقة مع قلة الغطاء النباتي والذي يعمل على التقليل من اثرها، اما باقي المساحات ضمن منطقة الدراسة فتقل فيها تأثير الرياح بسبب كثافة الغطاء النباتي والاشجار العالية والتي تعمل بدورها كمصدات للرياح فتقلل من اثر الرياح على الاراضي ومن اهم هذه الاشجار (النخيل، السدر، والاثل، واشجار البساتين)[1]، وتكثر في المقاطعات التي تقع في الجزء الشرقي والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة.

(1)الدراسة الميدانية / بتاريخ /2021/1/15.

2-3-4. الامطار: ان دراسة عنصر المطر الذي يعد احد عناصر المناخ ذات اهمية كبيرة في ظاهرة التصحر، وخاصة عندما تقل او تنعدم الامطار الساقطة وذلك يؤثر على الانتاج الزراعي وتوزيع الغطاء النباتي وجفاف التربة وسهولة تفككها وتعريتها بفعل عوامل التعرية المتنوعة، ويبدا سقوط الامطار في العراق عاده ومنطقة الدراسة خاصة عند وصول المنخفضات التوسطية في منتصف فصل الخريف وتزداد بالتقدم نحو فصل الشتاء ثم تأخذ الامطار بالتناقص في بداية فصل الصيف بسبب قلة عدد المنخفضات الجوية وفاعليتها وبانتهاء شهر ايار ينتهي موسم المطر بسبب انقطاع المنخفضات الجوية [1]. لقد اعتمد عدد من الباحثين معيار الامطار او خطوط المطر المتساوية لمعرفة المناطق الجافة ومن ثم تلك التي تكون معرضة لخطر الملوحة وقد عد خط المطر المتساوي (254)ملم حدا للمنطقة الرطبة[2].

يتضح من خلال الجدول (2-9) والشكل (2-4) ان منطقة الدراسة يبدأ سقوط الامطار فيها من شهر ايلول وينتهي في شهر ايار من السنة، وبصورة عامه تتباين المعدلات الشهرية لكمية الامطار الساقطة في منطقة الدراسة، اذ بلغت اعلى كمية مطر خلال اشهر (كانون الاول، كانون الثاني، شباط) والتي سجلت اعلى كمية للأمطار في المنطقة وبلغت كميتها (28.3، 29.2، 28.9،) ملم على التوالي، وتقل هذه النسبة او تنعدم في اشهر الصيف وهي (حزيران، تموز، اب) ،ويكون هناك تذبذب في كمية الامطار خلال اشهر (ايلول، تشرين الاول، تشرين الثاني)، والتي بلغت (0.75، 8.4، 23.9) ملم على التوالي.

جدول (2-9)

معدلات المجاميع الشهرية والسنوية للأمطار (ملم) لمحطة سامراء للمدة (1990- 2019).

الاشهر	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	المجموع السنوي
المعدلات الشهرية	0.75	8.4	23.9	28.3	29.2	28.9	25.7	18.2	8.1	0.0	0.0	0.0	**171.5**

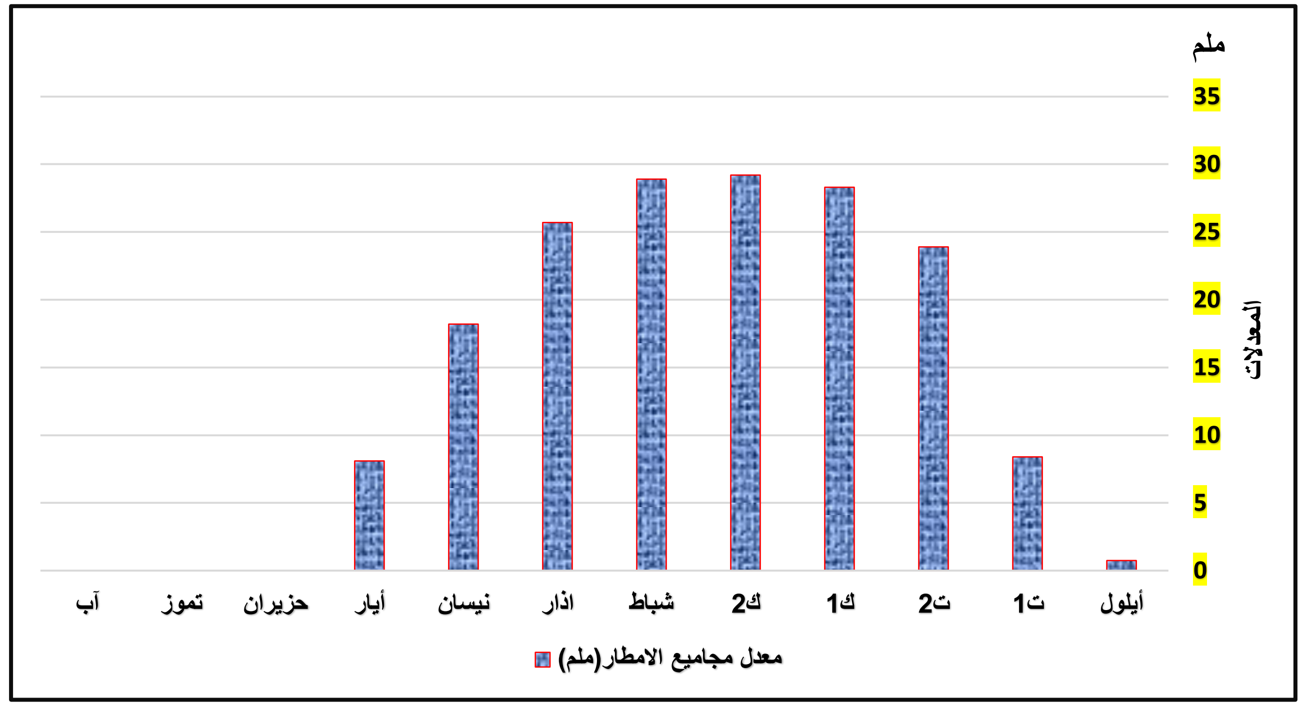
المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، 2019، (بيانات غير منشورة)

(1)صباح محمود الراوي، عدنان هزاع البياتي، اسس علم المناخ، مصدر سابق، ص226.

(2)علي حمزة الجوذري، مصدر سابق، ص58.

شكل (2-4)

معدلات المجاميع الشهرية للأمطار(ملم) في محطة سامراء للمدة من (1990 - 2019)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2-9)

ان الامطار الساقطة في منطقة الدراسة قليلة، يرافقها ارتفاع في درجات الحرارة مع زيادة كمية التبخر بشكل عال، مما ادى الى قلة المحتوى الرطوبي للتربة وهذا يعرضها الى التدهور وتبعثر او قلة الغطاء النباتي، اذ اصبحت التربة جافة ومفككة وقليلة التماسك، بحيث نشطت عوامل التعرية الهوائية، مما ادى الى تدهور البيئة الطبيعية وانتشار ظاهرة التصحر في منطقة الدراسة، وان كمية الامطار الساقطة في فصل الشتاء وانعدامها في فصل الصيف يعني كثافة بعض النباتات في الفصل المطير وقلتها او انعدامها في فصل الجفاف، ذلك جعل الفلاحين في منطقة الدراسة يعتمدون على المياه السطحية في المناطق القريبة من مجاري الانهار او الاعتماد على المياه الجوفية التي تكون بعيدة عن مجرى النهر في عملية الارواء وقد اعتمد سكان المنطقة الغربية ضمن مقاطعات (33، جزيرة-، 17، ابار بطيخ - واجزاء من 14، فرحاتية) على مياه الابار والتي تحتوي على نسبة عالية من الاملاح في بعض اجزائها وهو من المظاهر الخطرة للتصحر.

2-3-5. الرطوبة النسبية:

هي نسبة بخار الماء الموجود في الهواء، وتمثل هذه النسبة عن كمية بخار الماء الفعلية في الهواء يضاف اليها كمية بخار الماء التي يحملها الهواء وتحت نفس درجة حرارته [1]. ويعد عامل الرطوبة من اهم العوامل التي ترتبط بدرجة الحرارة، وكلما ارتفعت درجة حرارة الهواء زادت قدرته على حمل المزيد من الرطوبة النسبية، والعكس كذلك اي كلما انخفضت درجة الحرارة قلت قدرة الهواء على حمل الرطوبة، وارتباط عملية التبخر بالرطوبة النسبية سواء التبخر الحاصل في الترب او في النباتات وتأثيرها على الوسط [2]. كذلك ان مشكلة الجفاف والتي يعاني منها اكثر المناطق الجافة وشبة الجافة واثرها وتطورها، وتعد الرطوبة النسبية العنصر الفعال في هذه المشكلة [3]. ومن خلال ملاحظة الجدول (2-10) والشكل (2-5) نجد ان اعلى نسبة للرطوبة قد سجلت في شهري (كانون الاول، كانون الثاني)، اذ بلغت (77، 78) % على التوالي، في حين نجد اقل الشهور بالرطوبة النسبية هو شهر (تموز)، اذ بلغت (27)%.

جدول (2-10) المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (100%) لمحطة سامراء للمدة (1990- 2019)

الاشهر	ايلول	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	المعدل السنوي
المعدلات الشهرية	33	45	60	77	78	66	60	59	36	30	27	30	**49**

المصدر : بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، 2019،(بيانات غير منشورة).

---

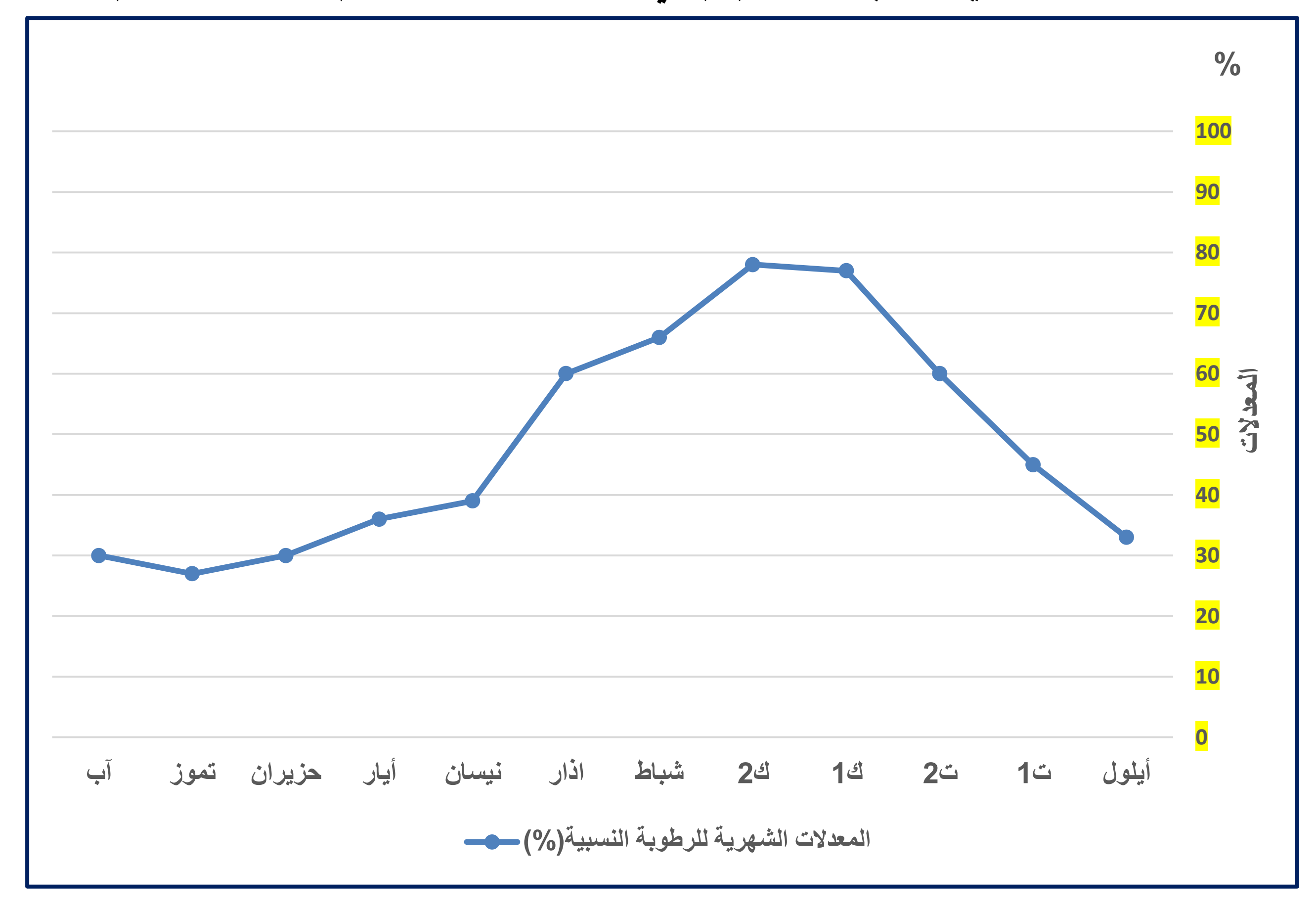
(1)يوسف عبد المجيد فايد، جغرافية المناخ والنبات، دار الفكر العربي للطبع والنشر، القاهرة، مصر، 2005، ص89.

(2)سنوسي سميرة، التصحر في الزيبان وانعكاساته على التهيئة ولاية بسكرة، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية علوم الارض، جامعة منتوري – قسطنطينة – الجمهورية الجزائرية، 2006، ص39- 40.

(3)يسرى الجواهري، الجغرافية المناخية، مؤسسة شباب الجامعة، جمهورية مصر العربية، الاسكندرية، 1987، ص272.

شكل(2-5)

المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) في محطة سامراء للمدة من (1990 – 2019)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول(2-10)

نلاحظ من ذلك ارتفاع معدلات الرطوبة النسبية مع انخفاض درجات الحرارة وحدوث عكس ذلك اذ تنخفض الرطوبة مع ارتفاع درجات الحرارة.

من ذلك نستنتج ان الرطوبة النسبية عنصر مهم لا تقل اهمية عن العناصر المناخية الاخرى ذات التأثير على مظاهر التصحر، من خلال تأثيرها المباشر وغير المباشر عند تعرضها للجفاف الذي ينعكس على النبات والتربة، هذا يعرض الانتاج الزراعي للمخاطر والهلاك وانتشار مظاهر التصحر.

2-3-6. التبخر: يعرف التبخر بانة تحول الماء من حالته السائلة الى الحالة الغازية التي يستطيع عندها الهواء حمل ذرات البخار [1]. وتتداخل عوامل مناخية عديدة في عملية تكوين التبخر مثل درجة الحرارة والاشعاع الشمسي والرطوبة النسبية والضغط الجوي [2].

وان ارتفاع معدلات التبخر يؤثر في زيادة صعود المياه الارضية للتربة نحو الاعلى بفعل الخاصية الشعرية وبالتالي يؤدي الى تراكم الاملاح على سطح التربة، وهذا يقود الى اتساع المساحات المتصحرة في منطقة الدراسة [3]، وخاصة مقاطعة (33- جزيرة). ويتضح من خلال جدول (2-11) والشكل (2-6) ان هناك ارتفاع كبير في كمية التبخر وخاصة في فصل الصيف الحار، فقد سجلت اعلى معدلات لكمية التبخر خلال اشهر (حزيران، تموز، اب) فقد سجلت (426.5، 486.2، 464.2)ملم على التوالي، وقد سجلت اقل المعدلات للتبخر في شهر (كانون الثاني) اذ بلغت (70.7)ملم، وان الارتفاع في معدلات التبخر وقع في ثلاثة شهور (حزيران، تموز، اب) التي تمثل فصل الصيف ومرتبطة بدرجات الحرارة وايضا الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة.

جدول(2-11)

معدلات المجاميع الشهرية للتبخر (ملم) في محطة سامراء للمدة (1990- 2019)

الاشهر	ايلول	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	المجموع السنوي
المعدلات الشهرية	339.3	256.7	140.3	78.0	70.7	96.9	155.4	231.8	341.1	426.5	486.2	464.2	3085.6

المصدر: الاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة الأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، 2019،(بيانات غير منشورة).

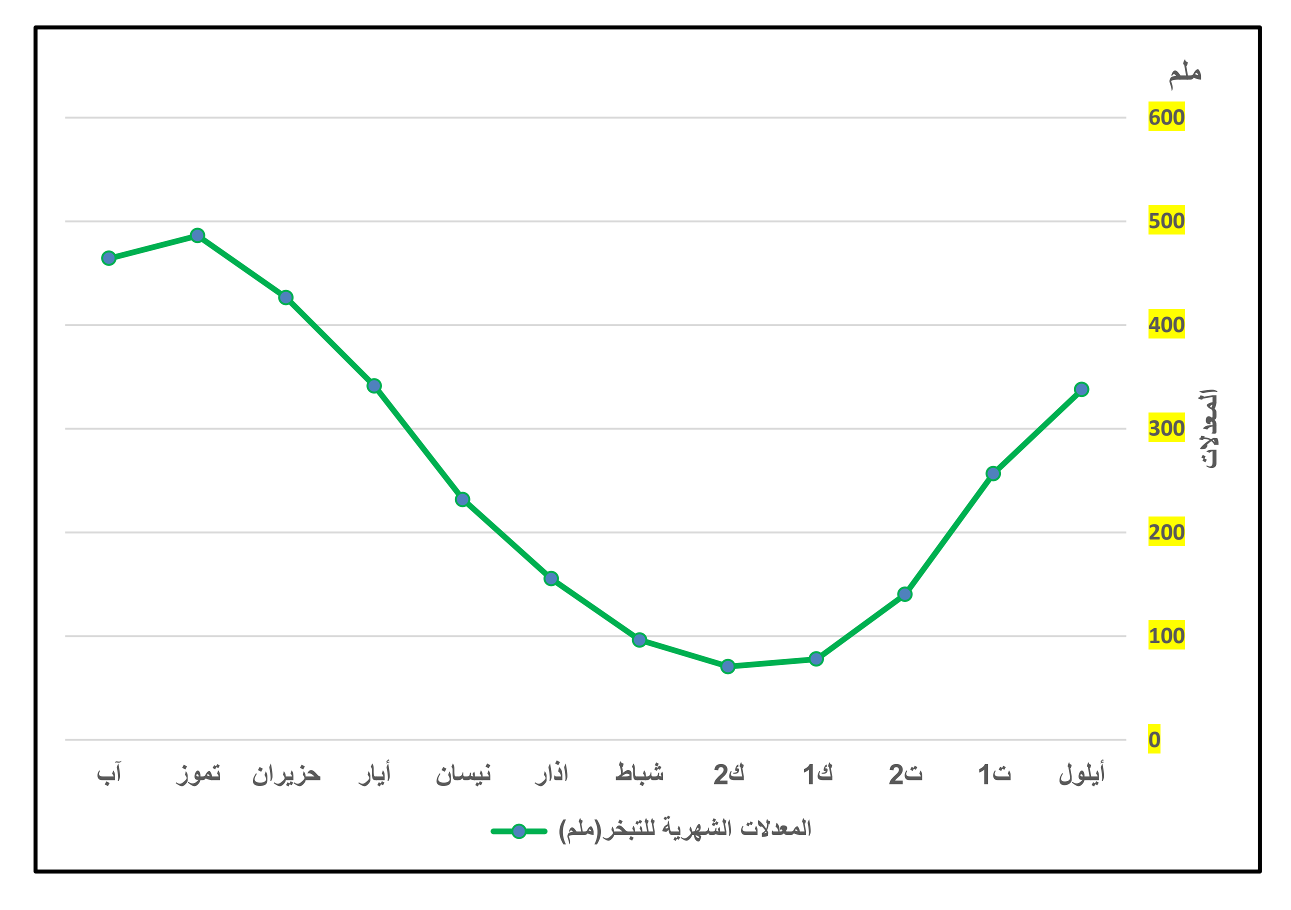
(1)قصي عبد المجيد السامرائي، عبد مخور الريحاني، جغرافية الاراضي الجافة، مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر، بغداد، 1990، ص70.

(2)نعمان شحاذة، الجغرافية المناخية (علم المناخ)، مصدر سابق، ص81.

(3)دنيا عبد الجبار ناجي الخزرجي، التحليل الجغرافي لظاهرة التصحر في قضاء المحاويل، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية ،جامعة تكريت، تكريت، 2014، ص33 .

شكل (2-6)

المعدلات الشهرية للتبخر(ملم) في محطة سامراء للمدة (1990-2019)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2-11).

وان الاختلاف الكبير في قيم التبخر ادى الى زيادة المتطلبات المائية للمحاصيل والنباتات الطبيعية، مما ادى الى استخدام المزارعين ولاسيما المناطق التي تروى سيحا في المقاطعات التي يغذيها مشروع ري دجلة ومشروع ري الاسحاقي الى زيادة المقنن المائي، وعدم اتباع التقنيات الحديثة في الارواء، اذ ساعد ذلك على تملح مساحات واسعة من الترب الزراعية وقلة المبازل، فضلا عن عدم اتباع دورة زراعية مثلى، واستخدام مياه المبازل المالحة في ارواء المحاصيل الزراعية وظهور طبقات بيضاء ملحية تسمى السبخة وقد ظهرت في القسم الجنوب الغربي من منطقة الدراسة[1].

(1)الدراسة الميدانية بتاريخ/2021/1/20.

2-4. بعض الظواهر المناخية المؤثرة في ظاهرة التصحر:

2-4-1. الجفاف (Drought):

يعد الجفاف من بين أهم الظواهر المناخية التي اهتم بها الباحثون في الوقت الحالي، لأن لها آثاراً سلبية على البيئية التي تهدد استقرار الحياة على الأرض.

وان اكثر التعاريف شيوعاً للجفاف، هو (الحالة التي يقل فيها المطر خلال مدة من الزمن أو انحباس الماء عن الأرض لمدة زمنية طويلة، وفي النهاية يؤدي إلى العجز في الموارد المائية للمنطقة) [1].

ويوجد أربعة أنواع للجفاف، وكل نوع منها يختلف في طبيعة تأثيراته عن الأنواع الأخرى باختلاف المدة الزمنية التي يسود فيها وهي: -

1-الجفاف الدائم (Permanent Drought):

يتمثل بقلة الأمطار، وكمية التبخر- النتح العالية جداً، وفي النهاية يصبح هناك عجز مائي كبير ودائم في جميع الفصول ولا تنمو في تلك الظروف إلا النباتات الطبيعية التي تتحمل الجفاف الشديد وعدم إمكانية نجاح زراعة المحاصيل إلا بعمليات الإرواء في كل اشهر السنة[2].

2-الجفاف الفصلي (Seasonal Drought):

يتركز هذا الجفاف في الفصل الحار من السنة فقط، إذ تسقط الأمطار خلال فصل معين، وتنعدم في الفصول الأخرى، وتنجح معظم الزراعة في الأشهر المطيرة من السنة، أما بقية الأشهر فتعتمد على وسائل الري في الزراعة[3].

3- الجفاف الطارئ Invisible Drought :- ويكون حدوثه غير متوقع ويعد من اخطر أنواع الجفاف، لأنه غير ممكن التنبؤ به إذ لا يمكن التعويض عن المطر بالإرواء وقد يمتد الجفاف فترة طويلة من دون سقوط الإمطار مما يؤدي إلى هلاك النباتات والمزروعات[4].

---

(1) عوض إبراهيم عبد الرحمن الحفيان، بيئات الاقاليم الجافة، ط1، دار جامعة صنعاء للطباعة وللنشر، صنعاء، 2010، ص32.

(2) عبد مخور نجم الريحاني، ظاهرة التصحر في العراق وآثارها في استثمار الموارد الطبيعية، مصدر سابق،ص6.

(3) قصي عبد المجيد السامرائي وعبد مخور الريحاني، جغرافية الأراضي الجافة، مطبعة دار الحكمة، بغداد، 1990، ص27.

(4) علي حسين شلش، الاقاليم المناخية، ط1،البصرة، 1981، ص284.

4-الجفاف غير المنظور (Invisible Drought):

يمتاز هذا النوع من الجفاف بقلة رطوبة التربة التي يحتاجها النبات، وإن قلة الرطوبة اليومية أو الشهرية عن الحد الذي يحتاج إليه النبات تؤدي إلى هلاك وموت النبات أو قلة كثافته أو قزميته، إذ يقتصر هذا النوع من الجفاف على المناطق الرطبة.

وان عناصر المناخ السائدة في منطقة الدراسة تعد من العوامل التي لها علاقة بحدوث ظاهرة الجفاف، وذلك نتيجة ارتفاع معدلات درجات الحرارة، وفضلاً عن ذلك فإن ارتفاع المدى الحراري اليومي والسنوي وانعدام أو قلة سقوط الأمطار في بعض اشهر السنة وقلة الرطوبة النسبية فيها، قد أدى إلى تعرضها لموجات جفاف متكررة، هذه أثرت على الغطاء النباتي وفي النهاية أدت إلى تدهور وضعف التربة وانخفاض قدرتها الانتاجية.

لذلك هنالك العديد من المعادلات التي طبقت في قياس الجفاف، والتي أعتمد قسم منها على الأمطار والحرارة، لهذا سوف نتطرق هنا على معادلة دي مارتون وكما يأتي:-

معامل دي مارتون للجفاف De Martonne وهي بالصيغة آلاتية [(1)]:

$$\frac{\text{المجموع السنوي للامطار (ملم)}}{\text{المعدل السنوي لدرجات الحرارة (م}^\circ\text{)} + 10}$$

وفي ضوء هذه المعادلة ميز العالم دي مارتون اربع مناطق مناخية وكما موضح في الجدول (2-12) الآتي:

جدول (2-12) معامل دي مارتون للجفاف

النتيجة	مناخ المنطقة
اقل من 5	جفاف
5 – 10	شبه جاف
10 – 20	شبه رطب
20 – 30	رطب

المصدر: قصي عبدالمجيد السامرائي, المناخ والاقاليم المناخية, دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، عمان،الاردن،2008، ص148.

(1) قصي عبدالمجيد السامرائي, المناخ والاقاليم المناخية, دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ,عمان, الاردن,2008, ص148.

ومن خلال تطبيق المعادلة أعلاه على المجموعات السنوية للأمطار والمعدلات السنوية لدرجات الحرارة في المنطقة وكان الناتج (7.4)، أي اكثر من (5)، وهذا حسب تصنيف دي مارتون يعد المناخ (شبة جاف) والذي يرمز له بالرمز(B S) في المنطقة وهذا يعد سبباً مباشراً من أسباب التصحر، تم استخدام معادلة دي مارتون لاستخراج معامل الجفاف للأشهر المطيرة في منطقة الدراسة وحسب المعادلة التالية:

$$\text{قرينة الجفاف لشهر معين} = \frac{\text{تساقط أمطار ذلك الشهر (ملم)}}{\text{معدل حرارة نفس الشهر (مْ) } +10} \times 12$$

تم تطبيقها على الجدولين (2–7) و (2–9) لينتج لنا قرينة الجفاف في الأشهر المطيرة، ينظر الجدول (2–13).

جدول (2-13) قرينة الجفاف للأشهر المطيرةحسب معادلة دي مارتون

ت	الاشهر	الامطار	معدل الحرارة	معامل الجفاف	نوع المناخ
1	ايلول	0.75	31.8	0.2	جاف
2	ت1	8.4	25.4	2.8	جاف
3	ت2	23.9	16.7	10.7	شبه جاف
4	ك1	28.3	11.1	16.1	شبه رطب
5	ك2	29.2	9.6	17.8	شبه رطب
6	شباط	28.9	11.7	15.9	شبه رطب
7	اذار	25.7	16.2	11.7	شبه رطب
8	نيسان	18.2	22.8	6.6	شبة جاف
9	ايار	8.1	28.6	2.5	جاف

المصدر/ ناتج تطبيق معادلة دي مارتون الاخيرة على الجدولين (2-7) و (2-9)

2-4-2. الظواهر الغبارية:

هي عبارة عن غيمة متنقلة من الغبار بواسطة رياح قوية تبلغ سرعتها (7) م/ثا او اكثر، ينخفض من خلالها مدى الرؤية عن (1) كم بسبب كثافة الغبار، وان الذرات الغبارية التي تصاحب العاصفة الغبارية تعمل على عكس الاشعاع الشمسي الذي يسقط عليها، وبذلك

يكون عاملا رئيسيا لانخفاض الرؤيا اثناء هبوب تلك العواصف [1]، وتعد العواصف الغبارية من ظواهر الجو القاسي ذات الاضرار والاثار السلبية التي تتركها على الكائنات الحية وكافة الأنشطة البيئية المختلفة والتي تؤثر على المستوطنات البشرية عموما ومنطقة الدراسة خاصة، وغالبا ما تكون مصدرها من الصحراء الغربية التي منها صحاري السودان وسوريا وصحاري السعودية والاردن ومصر، وتكون الدقائق التي تحملها اما رمل او غرين او طين[2].

وتحدث الظواهر الغبارية نتيجة للسرعة العالية للرياح وتسخين الحرارة للهواء وتماسه مع سطح الارض، اذ ان اغلب العواصف تحدث في فصل الصيف والفصول الانتقالية (الربيع والخريف) [3].

وتحدث بكثرة في المناطق الجافة وشبة الجافة في العالم، واخذت بالتزايد سواء في عدد مرات حدوثها او من خلال المساحات التي تشغلها، والعراق احد الدول المتأثرة في هذه الظاهرة، والتي تتعدد تأثيراتها، وتترك اثار سلبية على الواقع البيئي والزراعي والصحي في تلك البيئات، اذ ان التغيرات المناخية وارتفاع متوسطات درجات الحرارة وزيادة الانشطة التي يقوم بها الانسان تؤثر بشكل مباشر وغير مباشر على الترب وتعمل على تفككها، وزيادة نشاط الظواهر الغبارية[4]،والتي تنقسم الى ثلاثة انواع:

2-4-2-1. العواصف الغبارية: هي عبارة عن حبيبات ذات احجام صغيرة اقطارها لا تجاوز عن (100) مايكرومتر، تنشا مع رياح شديدة ذات سرعة اكثر من (8) م/ثا، وتكون محملة بالأتربة المنقولة من التربة السطحية المفككة في المناطق الجافة، وتعمل الرياح على

---

(1)محمد دلف الدليمي، نسرين عواد الجماني، العواصف الترابية وتاثيراتها البيئية على مراكز الاستقرار البشري في اقليم الهضبة الصحراوية (العراق)، المجلة الدولية للبيئة والماء، المجلد (2)، عدد (4)،الانبار، 2013، ص114.

(2)بشائر عبد الرحمن، العواصف الغبارية في العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، بغداد، 1989، ص50.

(3)جودت هدايت محمد احمد، دراسة التكرارات الشهرية والساعية لظاهرة الغبار المتصاعد في محطات مختارة من العراق، مجلة جامعة تكريت للعلوم الصرفة، مجلد (18)، عدد(5)، 2018، ص194.

(4)عمر عبد العزيز شحاذة، التحليل الجغرافي لمخاطر التصحر في ناحية الرشاد، مصدر سابق، ص65.

رفع الغبار الى ارتفاعات عالية قد تصل الى الاف من الامتار، ومن ثم يؤدي ذلك الى خفض مدى الرؤية الى اقل من (1000)متر [1]، ان العواصف الغبارية يزداد حدوثها في نصف السنة الصيفي وخاصة في الاشهر الاكثر جفافا وذات رياح شديدة ونشطة تتمكن من خلالها اثاره كميات ضخمة من الاتربة وحملها الى مسافات طويلة.

ونظرا لموقع منطقة الدراسة الى الشرق من الهضبة الصحراوية ذات الامطار القليلة والغطاء النباتي وارتفاع درجات التبخر وهبوب الرياح الشمالية الغربية على المنطقة والمارة على الاراضي الجافة قبل دخولها منطقة الدراسة، ادى ذلك الى تكرار هبوب العواصف الغبارية نحو منطقة الدراسة، وتختلف كثافة العواصف الغبارية باختلاف سرعة الرياح، ولها اثار سلبية على المحاصيل الزراعية اذ تعمل على زيادة الامراض وحجب اشعة الشمس عن الاوراق التي تعمل كالعوازل، وانسداد ثغرات الاوراق في تلك النباتات ومن ثم جفاف سطح التربة من خلال تأثيرها على المحتوى الرطوبي خاصة اذا هبت في فصل الصيف الذي يمتاز بارتفاع درجات الحرارة، وايضا حدوث اضرار بالصحة العامة ، اذ تعمل تلك العواصف على حاله من الضيق والشعور بعدم الارتياح، فضلا عما تسببه من تلوث بيئي ليس على صحة الانسان فقط، وانما على صحة الماشية من خلال اصابتها بالكثير من الامراض[2]. ومن خلال جدول رقم (2-14) والشكل رقم (2-7) نلاحظ ان العواصف الغبارية تحدث في معظم اشهر السنة ولكن تتباين تكرارها لمحطة منطقة الدراسة من فصل الى اخر، نتيجة لتباين كمية الدقائق التي تنقلها الرياح من سطح التربة، اذ سجلت خلال اشهر (نيسان، ايار، حزيران) اعلى معدلات العواصف الغبارية، اذ بلغت معدلات تكرارها (1.5، 1.0 ، 1.1)على التوالي، ومن ثم تأتي بعدها اشهر (اذار، تموز، تشرين الاول) اذ بلغت معدلات تكرارها (0.9، 1.0، 1.0)على التوالي، اي ارتفاع تكرارها خلال اشهر الصيف، وتنشا العواصف الغبارية في المقاطعات الغربية من منطقة الدراسة بشكل واسع بسبب مساحة الارض الواسعة وانبساط سطحها وقلة الغطاء النباتي فيها وكونها جزء من هضبة الجزيرة التي تشتد فيها العواصف الغبارية.

---

(1)نجلاء محمد هادي، العواصف الغبارية وعلاقتها مع درجة الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة النسبية في مدينة الحلة، مجلة جامعة بابل، العلوم الصرفة والتطبيقية والعلوم الهندسية، مجلد (26)، عدد (2)، 2018، ص3 .

(2)الدراسة الميدانية 2021

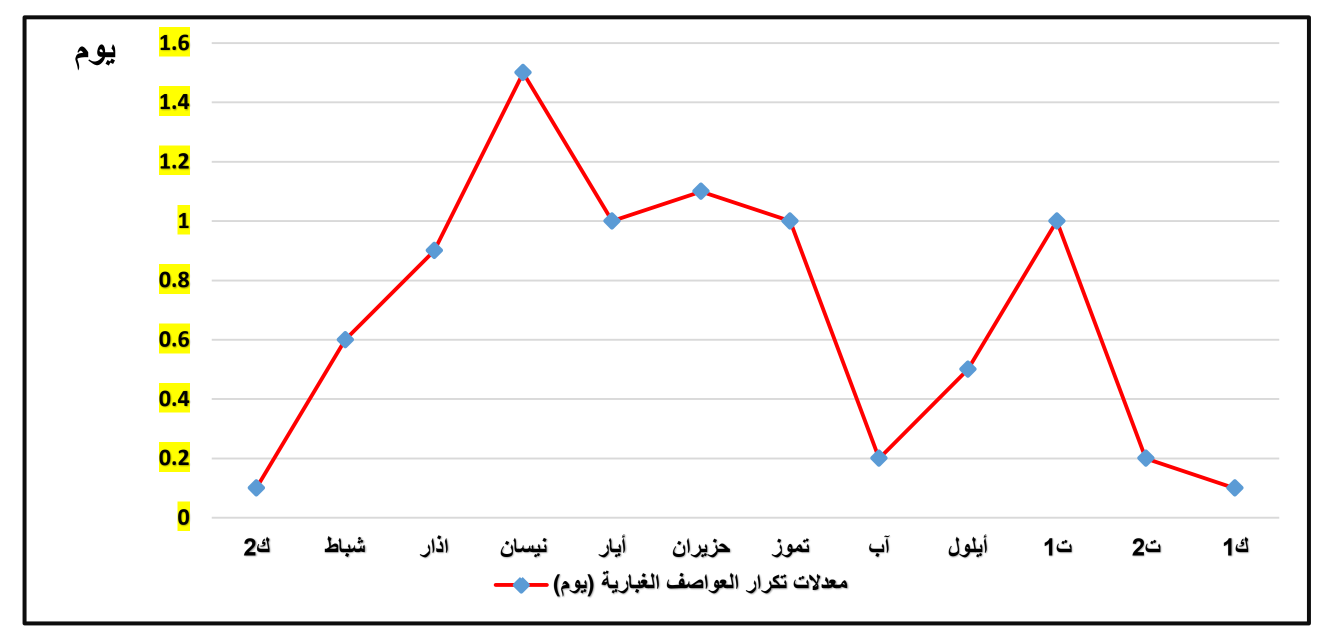
جدول (2-14)

معدلات تكرار العواصف الغبارية(يوم) في محطة سامراء للمدة من (1990 – 2019)

الاشهر	ك2	شباط	آذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المجموع
المعدل	0.1	0.6	0.9	1.5	1.0	1.1	1.0	0.2	0.5	1.0	0.2	0.1	0.7

المصدر :– وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، 2019، (بيانات غير منشورة).

شكل (2-7)معدلات تكرار العواصف الغبارية(يوم) في محطة سامراء للمدة من (1990 – 2019)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2-14).

2-4-2-2. الغبار المتصاعد:

هو عبارة عن جزيئات صغيرة الحجم تتراوح اقطارها ما بين (1- 10) ما يكرون، ترتفع الى الاعلى نتيجة لعدم استقرارية احوال الجو بسبب التغيرات المناخية المفاجئة في انحدار الضغط وارتفاع درجات حرارة سطح الارض مما يؤدي بالنتيجة الى حدوث دوامات حرارية ترفع الاتربة الى الاعلى وتهبط بها بعد خفض سرعه الرياح والتي تتراوح بين (15- 30) كم /ساعة وانخفاض مدى الرؤية الافقية فيها الى حوالي (1- 4) كم، وقد يتحول هذا الغبار الى عاصفة

غبارية اذا ما زادت سرعه الرياح[1]. ومن خلال ملاحظة جدول رقم (2-15) وشكل رقم (2-8) نلاحظ ان المعدل السنوي للأيام التي يكون فيها الغبار المتصاعد والذي يصل الى (2.3) مره /يوم، اذ سجلت اعلى المعدلات خلال اشهر (ايار، حزيران، تموز) بمعدلات قد بلغت (4.0، 3.7، 3.8) مرة/يوم على التوالي، بينما تنخفض شتاءً خلال شهر (كانون الثاني) بمعدلات قد بلغت(0.8) مرة/يوم وتحدث هذه الظاهرة في المناطق الحارة والجافة وتشتد في وقت الظهيرة، وينشا هذا الغبار في الاجزاء الغربية من منطقه الدراسة نتيجة نشاط العواصف الغبارية.

جدول (2-15)

المعدلات الشهرية لعدد أيام الغبار المتصاعد في محطة سامراء للمدة من (1990 – 2019)

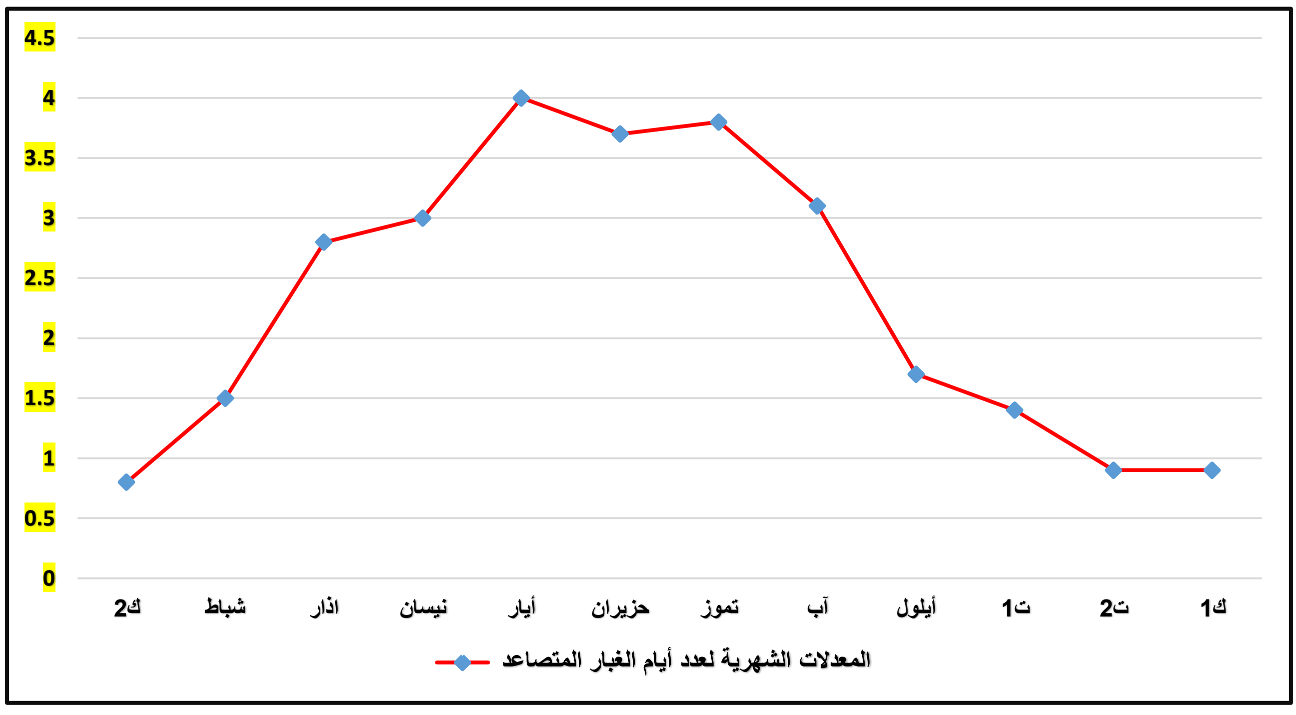
الاشهر	ك2	شباط	آذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المجموع
المعدل	0.8	1.5	2.8	3.0	4.0	3.7	3.8	3.1	1.7	1.4	0.9	0.9	2.3

المصدر:- وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، 2019، (بيانات غير منشورة).

(1)صبا حافظ مهدي الجبوري، تقدير كمية انبعاث الغبار من الترب المتعرية في مناطق مختارة من العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية، 2012، ص10 .

شكل (2-8)

المعدلات الشهرية لعدد أيام الغبار المتصاعد في محطة سامراء للمدة من (1990 – 2019)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2-15)

2-4-2-3. الغبار العالق:

هو ذرات اتربة معلقة في الهواء مع سرعة الرياح التي تكون في الاغلب هادئة او خفيفة السرعة ويتراوح مدى الرؤيا بين (1-5)كم، وتمتاز دقائق هذا الغبار بكونها جافة وتبقى عالقة في الجو لمدة بضعة ايام [1]، ويحصل هذا النوع من الغبار بعد حدوث العواصف الغبارية والغبار المتصاعد في المنطقة، وتبقى دقائق الغبار عالقة في الهواء بعد سكون الرياح لساعات عده، حتى ان تصل الى الحد الذي تتغلب الجاذبية الارضية على الرياح الساكنة، حتى ان يصل الى مرحلة الترسيب من المواد المحمولة من غبار واتربة، والتي تمتاز بخفة وزنها وصغر حجمها، لهذا تكون الرياح قادرة على حملها وابقائها في الجو لمدة تتراوح بين (1-15) ساعة[2]. ومن خلال معطيات جدول رقم (2-16) وشكل رقم (2-9) يتضح ان المعدل

(1)هدى عباس حميد اللامي، الغبار في العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، 2012، ص7.

(2)المصدر نفسه، ص7.

السنوي لتكرار ظاهرة الغبار العالق يكون مرتفعاً من خلال محطة الدراسة مقارنة بالمعدل السنوي لتكرار حدوث ظواهر العواصف الغبارية والغبار المتصاعد، بسبب الارتفاع في درجات الحرارة وتسخين سطح الارض وانشطة تيارات الحمل التصاعدية، اذ بلغت معدلات تكرار الغبار العالق (5،5) مرة/ يوم، اذ ترتفع خلال اشهر الصيف (ايار، حزيران، تموز) اذ بلغت معدلات تكرارها (8.7، 10.2، 11.1) يوما على التوالي، بينما تنخفض خلال فصل الشتاء فلا تتعدى خلال شهر (كانون الثاني) (0.9) يوما، بسبب ارتفاع نسبة الرطوبة الجوية في هذا الشهر، ومن خلال ذلك يسود هذا النوع من الغبار في جميع اجزاء من منطقة الدراسة، ويكون منتشر ويترسب على اوراق واغصان الاشجار والمحاصيل الزراعية الكثيفة فيها، مما يعمل على قلة عملية التمثيل الضوئي للنباتات.

جدول (2-16)

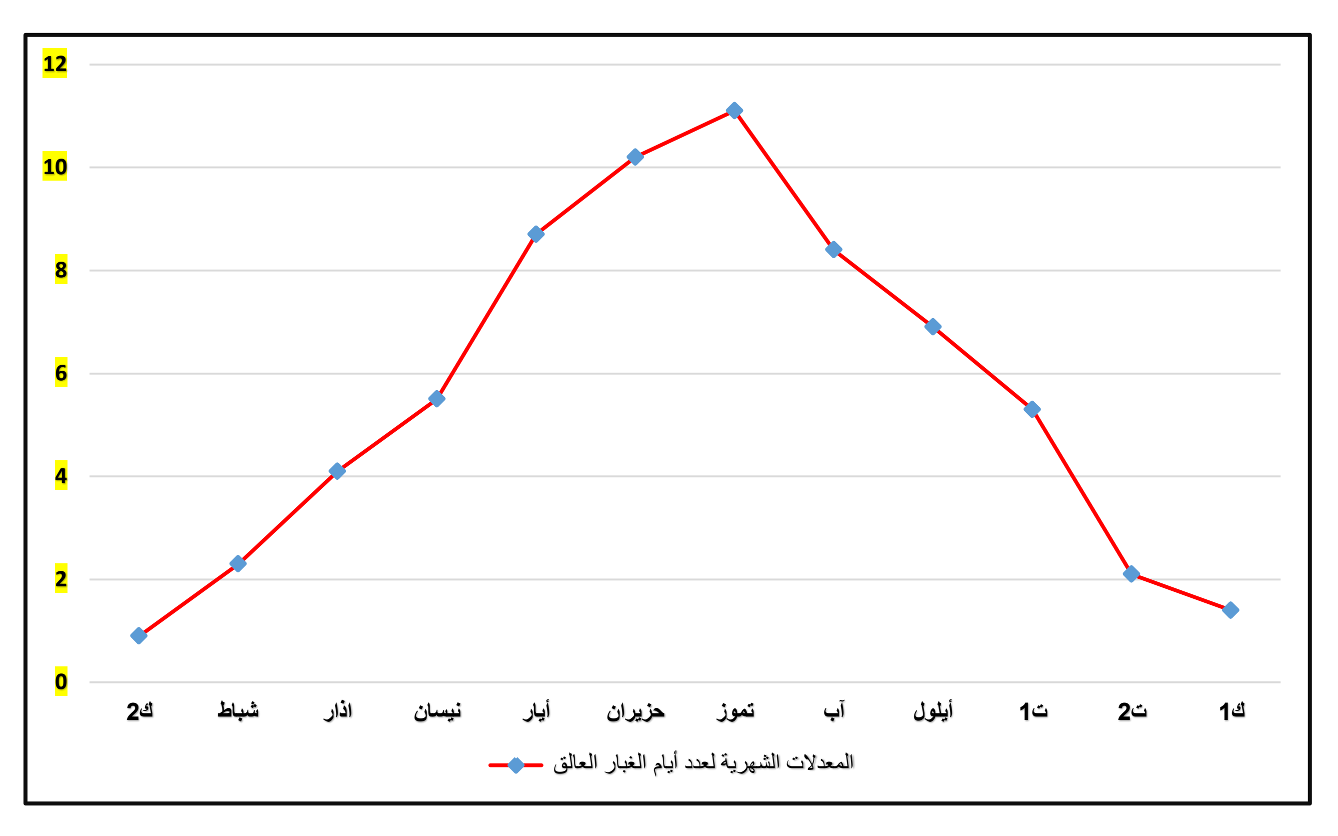
المعدلات الشهرية لعدد أيام الغبار العالق في محطة سامراء للمدة من (1990 – 2019)

الاشهر	ك2	شباط	آذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المجموع
المعدل	0.9	2.3	4.1	5.5	8.7	10.2	11.1	8.4	6.9	5.3	2.1	1.4	5.5

المصدر :- وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، 2019، (بيانات غير منشورة).

شكل (2-9)

المعدلات الشهرية لعدد أيام الغبار العالق في محطة سامراء للمدة (1990 – 2019)



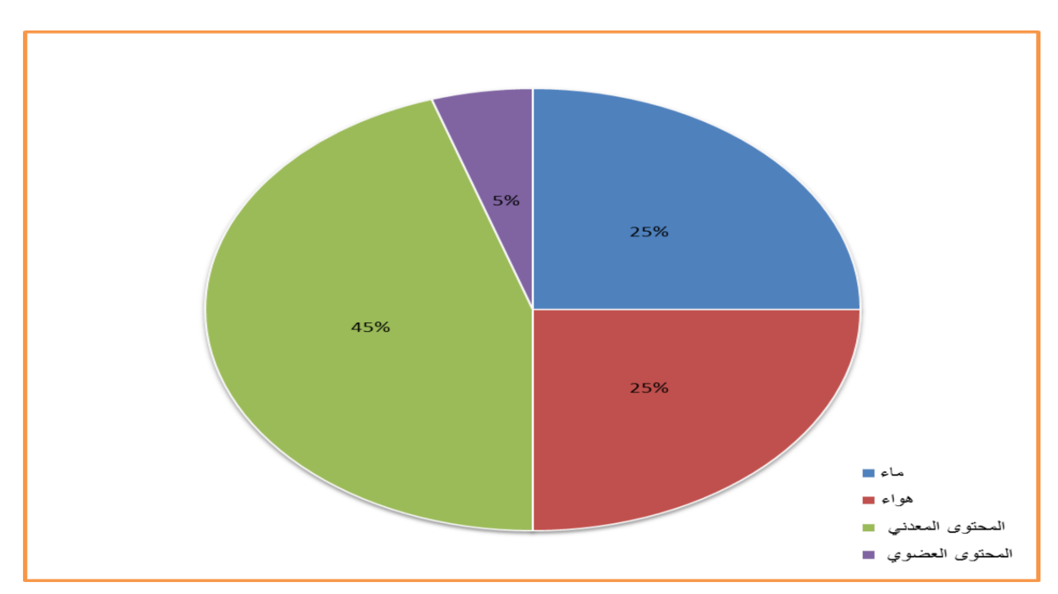
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2-16)

نستنتج مما سبق ان ظواهر الجو الغبارية تحدث في بعض ايام السنة، خاصة في اشهر الصيف، وذلك لأسباب عديدة منها ارتفاع درجات الحرارة والذي ينتج عنه الارتفاع العالي للتبخر، مع قلة الامطار وارتفاع معدلات سرعة الرياح وعدد ايام هبوبها خاصة الرياح الشمالية الغربية السائدة في العراق بشكل عام ومنطقة الدراسة بشكل خاص، والتي تعد من اكثر انواع الرياح المسببة للعواصف الغبارية في العراق، بسبب هبوبها من الجهات الشمالية الغربية حيث الاراضي الصحراوية المتمثلة بمنطقة الجزيرة في العراق، والتي تعمل على حمل كميات كبيرة من الغبار، فضلا عن ضعف الغطاء النباتي نتيجة انجراف التربة التي تحتوي على المواد الغذائية التي تحتاجها النباتات وجفاف التربة، هذا ساعد على تجفيف وتفكيك التربة مما يعرضها الى عملية التعرية الريحية ونقلها بواسطة الرياح، وانعكاسها على الواقع الصحي

والبيئي وخاصة الزراعي، وبما ان مناخ منطقة الدراسة يكون مناخاً شبة جاف، ذلك ساعد على نشوء تلك الظواهر التي تساهم في زيادة مظاهر التصحر في منطقة الدراسة.

2-5. التربـــة: (Soil): يقصد بها المواد الصخرية المفتتة والتي تتعرض الى بعض التغيرات الكيميائية واختلاطها بنسب من المواد العضوية والغازية والسائلة، بحيث اصبحت ملائمه لنمو الكثير من انواع الحياة النباتية[1]، وعلى هذا الاساس لا تعد الصخور المفتتة وحدها تمثل التربة مالم يطرا عليها العديد من التغيرات الكيميائية او يخلط مع تلك المواد، وتتكون التربة بفعل عدة عوامل كالصخر الام والغطاء النباتي والمناخ والتضاريس والزمن والتي تشكل الطبقة العلوية المفتتة[2]. وتتألف التربة من اربعة مكونات اساسية هي المواد غير العضوية والمواد العضوية والماء والهواء، ولنمو نبات في تربة مثالية يجب ان تتكون التربة من (45)% من مواد معدنية و (25)% ماء و (25)% هواء و (5)% مادة عضوية. كما هو موضح في الشكل (2-10).

شكل (2- 10) مكونات التربة من المواد المعدنية، والعضوية، والماء، والهواء



المصدر: حمدينة عبد القادر العوضي، جغرافية التربة، بلا ط، الاسكندرية، 2017، ص2.

(1)عبد العزيز طريح شرف، الجغرافية المناخية والنباتية، دار المعرفة الجامعية، المملكة العربية السعودية، 1996، ص513.

(2)عبد العباس فضيخ الغريري، سعدية عاكول الصالحي، الجغرافية الحيوية (النبات والحيوان) الطبعة الاولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 1998، ص82.

ويمكن ان نميز انواع الترب الموجودة في منطقة الدراسة كما موضح في خريطة (2-6) بما يأتي: -

2-5-1. ترب قاع الوديان:

تعد من الترب التي نشأت بفعل الترسبات الحديثة لنهر دجلة، بسبب الفيضانات التي عملت على نقل الرواسب ومن ثم ترسيب المواد الكبيرة الحجم في جانب النهر اما الحبيبات الناعمة فتنقل الى مسافات بعيدة، وقد لا يزيد سمك تلك الرواسب في كل فيضان الى بضعة سنتمترات، او انها تكون بفعل المسيلات المائية من المناطق المرتفعة الى المناطق الاقل ارتفاعا، وتبدا هذه الترب من بداية منطقة الدراسة شمالا حتى قضاء الدجيل جنوبا، وتمتد هذه التربة بين ترب كتوف الانهار والترب الحصوية الجبسية وبين ترب السهول النهرية القديمة المطمورة بالغرين [1].

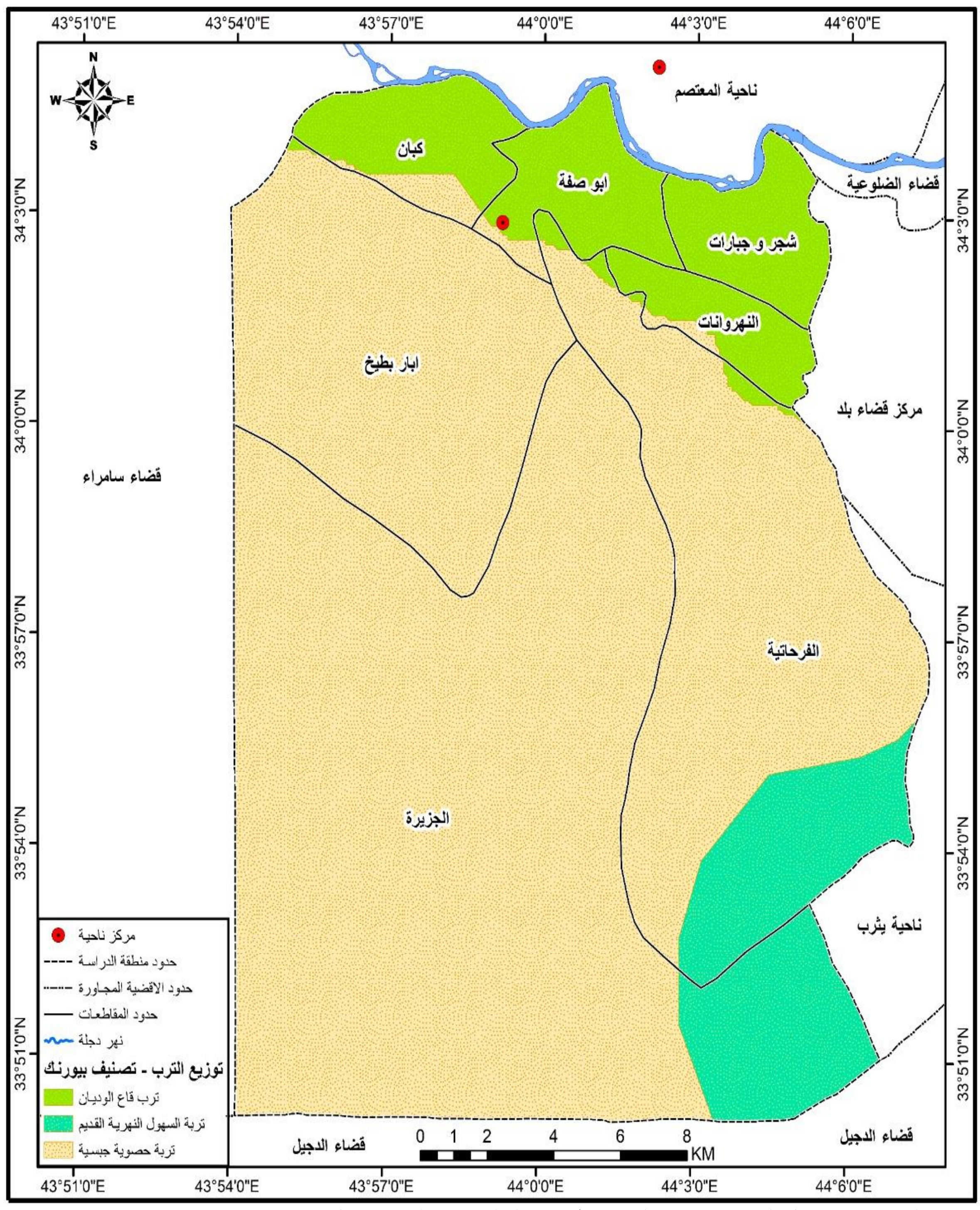
وتوزع هذه الترب جغرافيا ضمن مقاطعات (15- ابو صفة، 13- نهروا نات، 10- شجر وجبارات، 16- كبان) وتغطي هذه التربة الاجزاء الوسطى والشرقية من منطقة الدراسة، فضلا عن وجودها في اماكن متفرقة من المنطقة وتحتل مساحة (56،95)كم^2 وبنسبة (11،8)%، كما موضح في خريطة (2-6) وجدول (2-17)، وتوجد هذه الترب ضمن مجاري الانهار القديمة عندما غير نهر دجلة مجراه القديم الى المجرى الحالي [2]، وتكون ذات نسجة ناعمة الى الخشنة ، وتتكون من موارد رملية وغرينية والقليل من الحصى والمادة العضوية بمعدل (0.67) % وذات مسامية قليلة ونفاذية عالية وجيدة التصريف للمياه وتستغل هذه الترب في الانتاج الزراعي باعتبارها من الترب الجيدة للزراعة، ولكن بسبب وجود نسبة من الملوحة في مياه نهر دجلة وارتفاع درجات الحرارة صيفا ادت الى تملح اجزاء من تربتها خاصة عند تجمع المياه على سطح التربة مشكلة مظهر ملوحة التربة، وتعد من انواع الترب الخصبة، وتستغل في زراعة النخيل وزراعة محاصيل الخضراوات والحمضيات والاعلاف.

---

(1)مقداد محمد احمد حسن الجبوري، تقييم كفاءة مشروع ري الاسحاقي الى ذراع الثرثار – دجلة واثارة البيئية، رسالة ماجستير، (غير منشورة)،كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، تكريت، 2013، ص45.

(2)خطاب صكار العاني، جغرافية العراق الزراعية، مطبعة جامعة بغداد، الطبعة الثانية، بغداد، 1976، ص46.

خريطة (2-6) التوزيع الجغرافي لأنواع الترب في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على خريطة بيورنك لتصنيف الترب في العراق بمقياس رسم (1:1000000)

جدول (2-17)

انواع الترب في منطقة الدراسة حسب تصنيف بيورنك

نوع التربة	المساحة كم^2	النسبة%
ترب قاع الوديان	56،95	%11،8
ترب السهول النهرية القديمة	44،47	%9،2
الترب الحصوية الجبسية	381،91	%79،0
المجموع	483،33	%100

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على تصنيف بيورنك باستخدام برنامج Arc Map 10.1.4.

ومن خلال تحليل عينات التربة، تبين ان قيمة التوصيلة الكهربائية (PH) (ملوحة التربة) في المقاطعات المذكورة بلغت (7.6، 1.31، 0.18، 0.72) ديسي – سيمنز / م على التوالي، وتصل درجة تفاعل التربة (PH) بين (7.7، 6.92، 6.98، 6.47) على التوالي، وكانت اعلى نسبة في مقاطعة (15 ابو صفة) البالغة (7.7)، وتبين ان مقاطعات منطقة الدراسة تتباين في نسبة درجة التفاعل لتربتها، وبلغت نسبة الجبس (3.1، 5.2، 2.4، 3.1) % على التوالي، اذ بلغت اعلى نسبة له ضمن مقاطعة (13 نهروانات) بلغت نسبتها (5.2) %، والكلس شكل نسبة تتراوح بين (165.5، 234.94، 163.72، 145.53) غم / كغم على التوالي، واعلى قيمة للكلس سجلت ضمن مقاطعة (13 نهروانات) اذ بلغت (234.94) غم /كغم، واقلها سجلت ضمن مقاطعة (16 كبان) اذ بلغت (145.53) غم / كغم، بينما المادة العضوية فقد سجلت (0.8، 0.5، 0.5، 0.9)%، وبلغ معدلها (2.7)%، وكانت اعلى نسبة في مقاطعة (16 كبان) والبالغة (0.9) %، اذ يتضح وجود تباين في المادة العضوية في تلك التربة، واحتواء الطبقة السطحية على كمية من المواد العضوية، كمخلفات الاحياء وبقايا النباتات، بسبب الغطاء النباتي الكثيف، والاعتدال في المحتوى الرطوبي للتربة، اما توزيعها الحجمي فيكون اعلى نسبة للرمل سجلت في مقاطعة (13 نهروانات) بنسبة (44.5)%، واقل نسبة سجلت للرمل في مقاطعة (10 شجر وجبارات) اذ بلغت (39.5)%، اما الغرين فقد بلغت اعلى نسبة له في مقاطعة (16 كبان) بنسبة (22.5)%، واقلها ضمن مقاطعة (13 نهروانات) وبنسبة (20)%، اما الطين فقد بلغت اعلى نسبة له ضمن مقاطعة

(10 شجر واجبارات) بنسبة (40)%، واقل نسبة ضمن مقاطعتي (13 نهروانات – 16 كبان) وبنسبة (35.5، 35.5) %، وهذا ما يؤكد على ان تربة قاع الوديان بانها تربة طينية رملية مزيجيه، وفي الغالب ان العينات المأخوذة تتشابه في نتائجها من حيث الخصائص الفيزيائية والكيميائية ضمن تواجد تلك الترب، ينظر جدول (2–18) وخريطة (2–7).

2-5-2. ترب السهول النهرية القديمة:

تعد من الترب الفيضية وهي اقرب الى المزيجية من حيث مكوناتها الطبيعة ولكن وقوعها في مناطق منخفضة سبب في انعدام التصريف للمياه الجوفية بشكل طبيعي والمياه الزائدة عن حاجة النباتات الزراعية اذ قلت خصوبتها وارتفعت مناسيب المياه الجوفية فيها، وعن طريق الخاصية الشعرية تراكمت الاملاح في اجزاء منها واصبحت ارض متصحرة بفعل الملوحة واستغلت الاراضي المرتفعة بزراعة المحاصيل الزراعية الحقلية والبساتين مثل محصول العنب [1].وتتوزع هذه الترب في الاجزاء الشرقية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة وقد شكلت مساحة قدرها (44،47) كم^2، تمثل نسبة (9،2)% من مجموع مساحة منطقة الدراسة، اما الامتداد الطبيعي لهذا النوع من الترب فيوجد في داخل وحول مجرى نهر دجلة القديم غرب مجراه الحالي ويمتد نحو الجنوب مع امتداد نهر دجلة الحالي، وتستغل هذه الترب في زراعة المحاصيل الشتوية والصيفية المتنوعة [2]. وتتكون ترب هذه السهول من الرمل والغرين والطين والجبس والكلس وتكون ممزوجة مع المكونات الصخرية صغيرة الحجم والحصى.

---

(1)علي مخلف سبع نهار الصبيحي، عمليات الارواء في مشروع ري الاسحاقي، مصدر سابق، ص420.

(2)اياد نصيف جاسم، التحليل المكاني لمشكلات التربة في ناحية الاسحاقي، مصدر سابق، ص34.

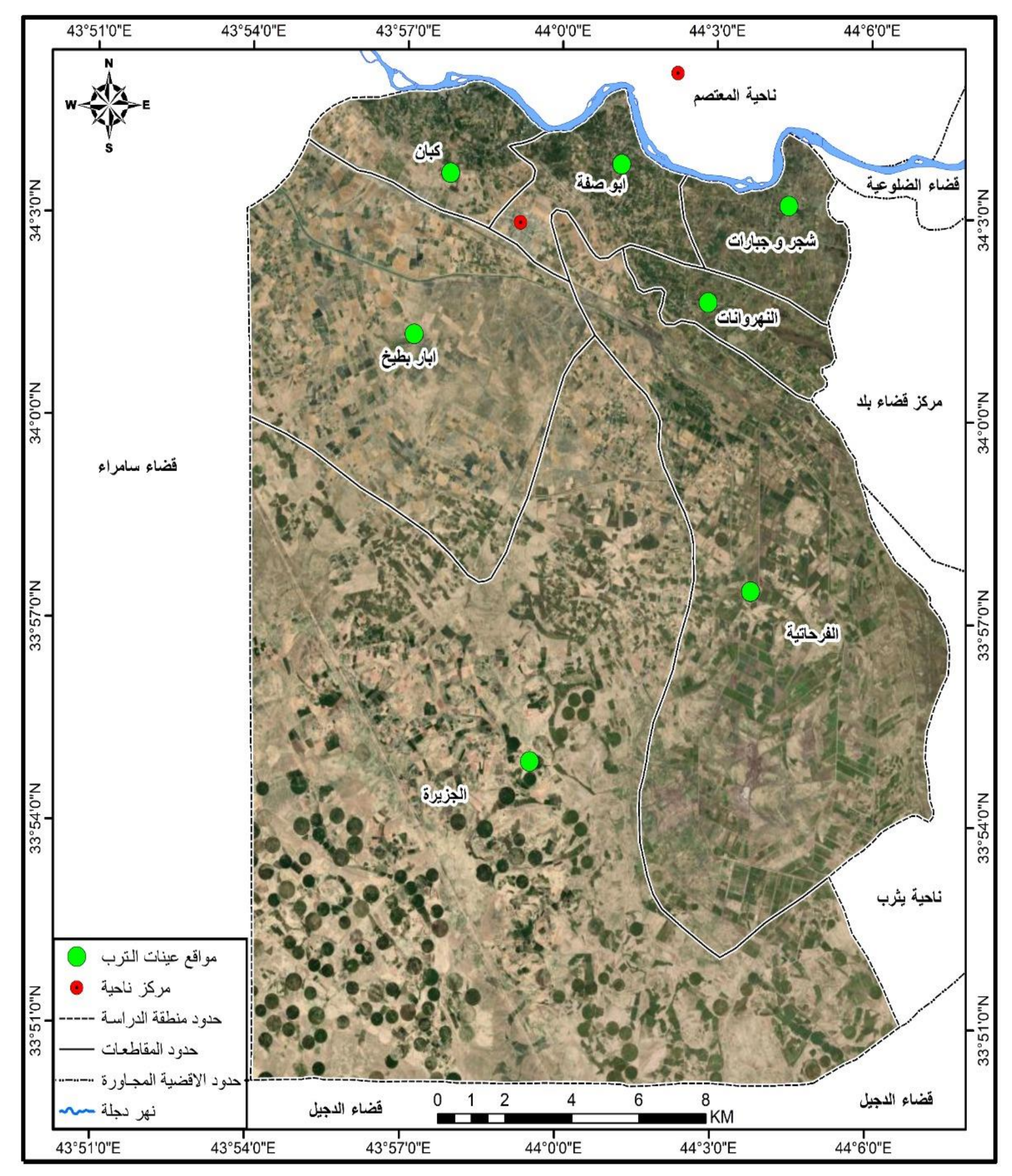
جدول (2-18)

الصفات الكيميائية والفيزيائية لترب منطقة الدراسة

رقم العينة	اسم المقاطعة	X	Y	العمق	الرمل %	الغرين %	الطين %	النسجة	PH %	الجبس%	الكلس%	المادة العضوية	EC ms
1	17ابار بطيخ	403298.8	3764933	30-0	49.5	19.5	31	طينية – مزيجية	6.73	10.8	136.44	0.4	2.3
2	33الجزيرة	406740.1	3753233	30-0	48	20.8	31.2	رملية – طينية- مزيجية	6.71	8.6	90.96	0.4	2.28
3	14الفرحاتية	413336	3757878	30-0	29	19.5	51.5	طينية – مزيجية	6.78	4.3	177.37	0.9	4.08
4	13نهروانات	412074.1	3765794	30-0	44.5	20	35.5	طينية – مزيجية	6.92	5.2	231.94	0.5	1.31
5	10شجر وجبارات	414483.1	3768432	30-0	39.5	20.5	40	طينية	6.98	2.4	163.72	0.5	0.81
6	16كبان	404388.5	3769350	30-0	42	22.5	35.5	رملية – طينية- مزيجية	6.47	3.1	145.53	0.9	0.72
7	15ابو صفة	409493.1	3769579	30-0	43	21.5	36.5	طينية – مزيجية	7.7	3.1	165.5	0.8	7.6
المعدل					42.21	20.61	37.31	-	6.89	5.35	15.92	0.62	2.72

المصدر : اعتمادا على نتائج التحاليل المختبرية لعينات التربة، قسم التربة والموارد المائية، كلية الزراعة، جامعة تكريت، 2021/3/5.

خريطة (2-7) مواقع عينات الترب في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الدراسة الميدانية وجهاز تحديد المواقع GPS وبرنامج ARC GIS، بتاريخ 2021/2/15

ومن خلال تحليل معطيات عينات الترب ضمن جدول (2–18) وخريطة (2–7) والدراسة الميدانية تبين انها تشكل جزء من ترب مقاطعتي (33 جزيرة – 14 فرحاتية) وتكون نسجتها متباينة من مقاطعة الى اخرى، فتحتوي مقاطعة (33جزيرة) على ترب رملية طينية مزيجية، بينما تحتوي مقاطعة (14فرحاتية) على ترب طينية مزيجية، ويكون هناك تباين في الترب ضمن المقاطعة الواحدة ايضا، اذ تبين اعلى قيمة للتوصيل الكهربائية (4.08) ديسمنز/م واقلها نسبة (2.28) ديسمنز /م ضمن مقاطعة (33جزيرة)، وتصل درجة تفاعل التربة (PH) (6.71–6.78)%، وتبلغ نسبة الجبس (4.3–8.4)% والكلس تتراوح بين (90.96–177.37)، بينما المادة العضوية تتراوح بين (0.4– 0.9)غم /كغم، اما توزيعها الحجمي فكان الرمل اعلاها في مقاطعة (33جزيرة) بلغت (48) % والغرين (20.8)% والطين (51.5)%، وهذا ما يؤكد انها ترب متباينة في نسجتها ادى ذلك الى الاختلاف في نمط الزراعة وكيفية استغلالها وانتاجها.

2–5–3. الترب الحصوية الجبسية: –

تعد من الترب قديمة التكوين والتي تكونت بفعل الترسبات المائية التي كان يحملها نهر دجلة خاصة في فترة الفيضانات وتوجد في الجهات الغربية والشمالية الغربية من منطقة الدراسة، وتحتل مساحة شاسعة بلغت (381،91)كم^2 وبنسبة (79،0)% من المساحة الكلية البالغة (483،33)كم^2، وكما موضح في خريطة (2–7) وجدول (2–18)، ضمن مقاطعات (33– جزيرة، 17– ابار بطيخ، 14– فرحاتية) وتحتوي هذه الترب على رواسب الكلس والجبس على شكل طبقات تحتوي على مزيج من المواد الرملية والطينية ومكونات حصوية وترتفع فيها نسبة الجبس في هذه الترب وقد تصل الى (60)%، ويرجع اصل تكوين هذه الترب الى عصر البلايستوسين الحديث[1].

يسود هذا النوع من الترب في اكثر الأجزاء الغربية منطقة الدراسة الذي يشكل بداية تكوين السهل الرسوبي، وقد تقترب من نهر دجلة من جهة الشمال وتتباعد كلما اتجهنا جنوبا، وتكون ذات امتداد واسع وصولا الى بحيرة الثرثار، وتوجد التجمعات الحصوية طاغية على

(1)مقداد محمد احمد، تقييم كفاءة مشروع ري الاسحاقي الى ذراع الثرثار – دجلة واثاره البيئية، مصدر سابق، ص44.

سطح التربة خاصة المناطق المرتفعة، اما المناطق ذات الارتفاع المنخفض فيتراوح سمك التربة فيها بين (20– 70)سم، والتي تشكلت تربتها من تجمع الرواسب الطموية، وقد تعرضت اجزاء من المنطقة الى عامل التعرية العالية، مما ادى الى نقل التربة نحو المناطق المنخفضة [1].

ان هذه الترب ذات تأثير كبير على الانتاج الزراعي، وقد تقتصر الزراعة على عدد من المحاصيل الحقلية والحبوب والخضروات، في حين تقل فيها زراعة البساتين[2]. ومن خلال جدول (2–18) وخريطة (2–7) يتضح ان اعلى قيمة للتوصيلة الكهربائية (EC) ضمن مقاطعة (14 فرحاتية) تصل الى (4.08) ديسمنز /م واقلها في مقاطعة (17 ابار بطيخ)، اذ بلغت(2.3) ديسمنز /م، وتصل درجة تفاعل التربة (PH) الى (6.78)% ضمن مقاطعة (14 فرحاتية) واقلها في مقاطعة (33جزيرة)، اذ تصل الى (6.71)%، بينما اعلى قيمة للجبس ضمن مقاطعة (17ابار بطيخ)، اذ تصل الى (10.8) % واقلها في مقاطعة (14 فرحاتية) بنسبة (4.3) %، اما الكلس فيكون اعلاها في مقاطعة (17 ابار بطيخ) اذ تصل (136.44) غم / كغم، واقلها في مقاطعة (33 جزيرة) تصل (90.96) غم، كغم، اما التوزيع الحجمي فيكون الرمل من (29– 49.5)% والغرين بين (19.5–20.8)% والطين بين (31–51.5)%، وهذا ما يؤكد انها ترب رملية طينية مزيجية.

تبين مما سبق ان بعض صفات ترب منطقة الدراسة تتباين افقيا وعموديا ما بين المواقع وايضا ضمن كل موقع، واتضح ان ترب منطقة الدراسة ذات ملوحة قليلة – متوسطة، اذ توزعت قيم الايصالية الكهربائية فيها بمدى (0.72– 7.6) ديسيمنز /م، ويعزى هذا التباين في قيم الملوحة الى تباين قيم الجبس فيها وقابلية ذوبانه اثناء موسم الامطار، اذ ترتفع نسب الجبس في المقاطعات الغربية التي تكون بعيدة عن مجرى النهر، وسجلت اعلى نسبة له في مقاطعتي (17 – 33) بنسبة (10.8 – 8.6) غم / كغم، وان اقل النسب سجلت في المقاطعات الشرقية من منطقة الدراسة المتمثلة في(15 – 16– 10)، اذ ترتفع الاملاح في

---

(1)علي مخلف سبع، عمليات الارواء واثرها في ظاهرة التصحر في ناحية الاسحاقي، مصدر سابق، ص420.

(2)ياسين عبد النبي حماده، مشكلة الملوحة واثرها في التباين المكاني للإنتاج الزراعي في قضاء بلد، مصدر سابق، ص59.

المقاطعات الغربية بسبب عدم وجود شبكات الصرف الفعالة، فضلا عن استخدام مياه مالحة لعدم وصول مياه المشاريع الاروئية اليها، كذلك امتازت بكونها ذات حامضية معتدلة الى قاعدية خفيفة توزعت بمدى (0.72 – 7.6) ديسيمنز، اذ سجلت اعلى نسبة في عموم منطقة الدراسة في الجزء الشرقي ضمن مقاطعة (15ابو صفة) اذ بلغت (7.6) ديسيمنز، وان هذه الزيادة ناتجة عن كميات الري وارتفاع قيم التبخر في المستوى المائي الجوفي[1]،ويلاحظ ايضا انخفاض في قيم المادة العضوية فيها، اذ توزعت هذه القيم بمدى (0.4– 0.9)% ويعزى السبب الى قلة الغطاء النباتي وخاصة في الاجزاء الغربية والشمالية الغربية من منطقة الدراسة، وارتفاع نسب الجبس في تربتها، فضلا عن ضحالة عمقها وجفافها، وتزايد تأثير العوامل المناخية فيها، اذ تعمل على تأكسد المادة العضوية وتحللها وتصبح اقل خصوبة من الترب الاخرى، وترتفع نسبيا ضمن المقاطعات التي تقع الى الغرب من نهر دجلة بسبب كثافة الغطاء النباتي، فضلا عن الاعتدال في المحتوى الرطوبي للتربة.

مما تقدم ومن خلال الدراسة الميدانية نجد ان الترب في هذه المناطق تستخدم لأغراض الزراعة الصيفية والشتوية اعتمادا على مياه الابار وخاصة الاجزاء الغربية لإنتاج الخضر والحبوب الى جانب استخدامها كمراعي للحيوانات، وتمتاز نسجتها بالخشونة الى متوسطة النعومة، وتعد الترب الجبسية الحصوية اكثر الترب استجابة للتصحر في منطقة الدراسة.

2-6. الموارد المائية:

تعد الموارد المائية احد ابرز المقومات الطبيعية التي توثر على تشكيل مظاهر التصحر وانتشارها، وذلك لأنه لا توجد مياه خالية من الاملاح ولكن بنسب متفاوتة، اذ تضاف كميات كبيرة منها عن طريق ارواء الاراضي الزراعية وهذا يؤدي الى زيادة كمية تملح التربة، فالإنتاج الزراعي قائم على المياه فبدون المياه لا توجد زراعة، كما ان لكل محصول مقنن مائي معين، اذ قلت او زادت فأنها تؤثر في نمو النباتات وانتاجيتها، وتعتمد منطقة الدراسة بالدرجة الرئيسية على المياه السطحية المتمثلة بنهر دجلة ومشروع ري الاسحاقي وعلى المياه الجوفية ومياه

---

(1)سعدالله نجم عبدالله النعيمي، علاقة التربة بالمياه والنبات، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، بدون تاريخ، ص128.

الامطار، وتشكل هذه الموارد اساس الحياة الزراعية التي قامت في هذه المنطقة ولمدة طويلة من الزمن، ومن اهم الموارد المائية في منطقة الدراسة هي:

2-6-1. المياه السطحية:

ان المياه السطحية اهم مصادر الموارد المائية التي تعتمد عليها منطقة الدراسة في عمليات الارواء، فهي تشكل موردا مهما للزراعة الاروائية، ويعد نهر دجلة ومشروع ري الاسحاقي اهم الموارد المائية والتي لها دور كبير في قيام الزراعة، وتسهم في ارواء مساحات كبيرة بلغت(379058) دونم[1]. وتتم عملية الارواء اما سيحا او عن طريق نصب المضخات على الانهار والمشاريع، واهم المياه السطحية في المنطقة ما يأتي:

2-6-1-1. نهر دجلة:

ان نهر دجلة يعد من المصادر المائية السطحية المهمة والتي تعتمد عليها الاراضي الزراعية من الجهة الشرقية المحاذية لنهر دجلة من منطقة الدراسة، وتعتمد المقاطعات (15- كبان،16- ابو صفة، 10 شجر وجبارات) اعتمادا كبيرا في قيام الزراعة وري البساتين والمزروعات بصورة غير مباشرة سواء بواسطة المضخات الكهربائية او بواسطة مضخات الوقود (الديزل)، وان توفر المياه من نهر دجلة في المنطقة ادى الى انتشار زراعة البساتين والمحاصيل الزراعية المتنوعة[2]. واعتمد سكان منطقة الدراسة على مياه نهر دجلة في جوانب اخرى غير الجانب الزراعي مثل استعمال المياه للشرب وفي الاستعمالات المنزلية، وتقدر المضخات المنصوبة على نهر دجلة ضمن المنطقة بحدود(360) مضخة ضمن المقاطعات المذكورة وهي في تزايد مستمر بسبب الزراعة الكثيفة[3]، كما في الصورة (2-1).

---

(1)وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية الاسحاقي، قسم المضخات، 2011،(بيانات غير منشورة).

(2)مقداد محمد احمد، تقييم كفاءة مشروع ري الاسحاقي الى ذراع الثرثار- دجلة واثارة البيئية، مصدر سابق، ص47.

(3)وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية الاسحاقي شعبة المضخات، 2020، بيانات غير منشورة .

صورة (2-1) المضخات على نهر دجلة في مقاطعة (10 شجر وجبارات)



التقطت هذه الصورة بتاريخ 28/1/ 2021

وبسبب امتدادها الطولي مع مجرى نهر دجلة بحيث اخذت العدد الاكبر من المضخات، اذ بلغت (50،7)% من المجموع الكلي للمضخات في منطقة الدراسة [(1)]. لذى فان نوعية المياه التي تعتمد عليها الزراعة لها تأثير في تردي بعض الاراضي الزراعية وتدهورها وانتشار الاملاح في اجزاء من تلك المقاطعات، خاصة الاراضي ذات التصريف الردي، وهناك الاراضي ذات التصريف الجيد للمياه الفائضة عن حاجة المحاصيل الزراعية تكون صالحة للزراعة ومزروعة بالبساتين والمحاصيل الاخرى، لذلك تكون مظاهر التصحر فيها قليلة.

2-6-1-2. مشروع ري الاسحاقي:

يعد مشروع ري الاسحاقي من المشاريع القديمة التي يعود تاريخها الى عهود طويلة في القدم، ثم اعاد تطهيره وتنظيمه في عهد الخليفة العباسي المعتصم بالله خلال مدة حكمة، اذ عهد ذلك الى مدير الشرطة في عهدة (اسحق بن ابراهيم) فسمي المشروع باسمه، وقد اصاب

---

(1)علي مخلف سبع الصبيحي، عمليات الارواء واثرها في مظاهر التصحر في ناحية الاسحاقي، مصدر سابق، ص421.

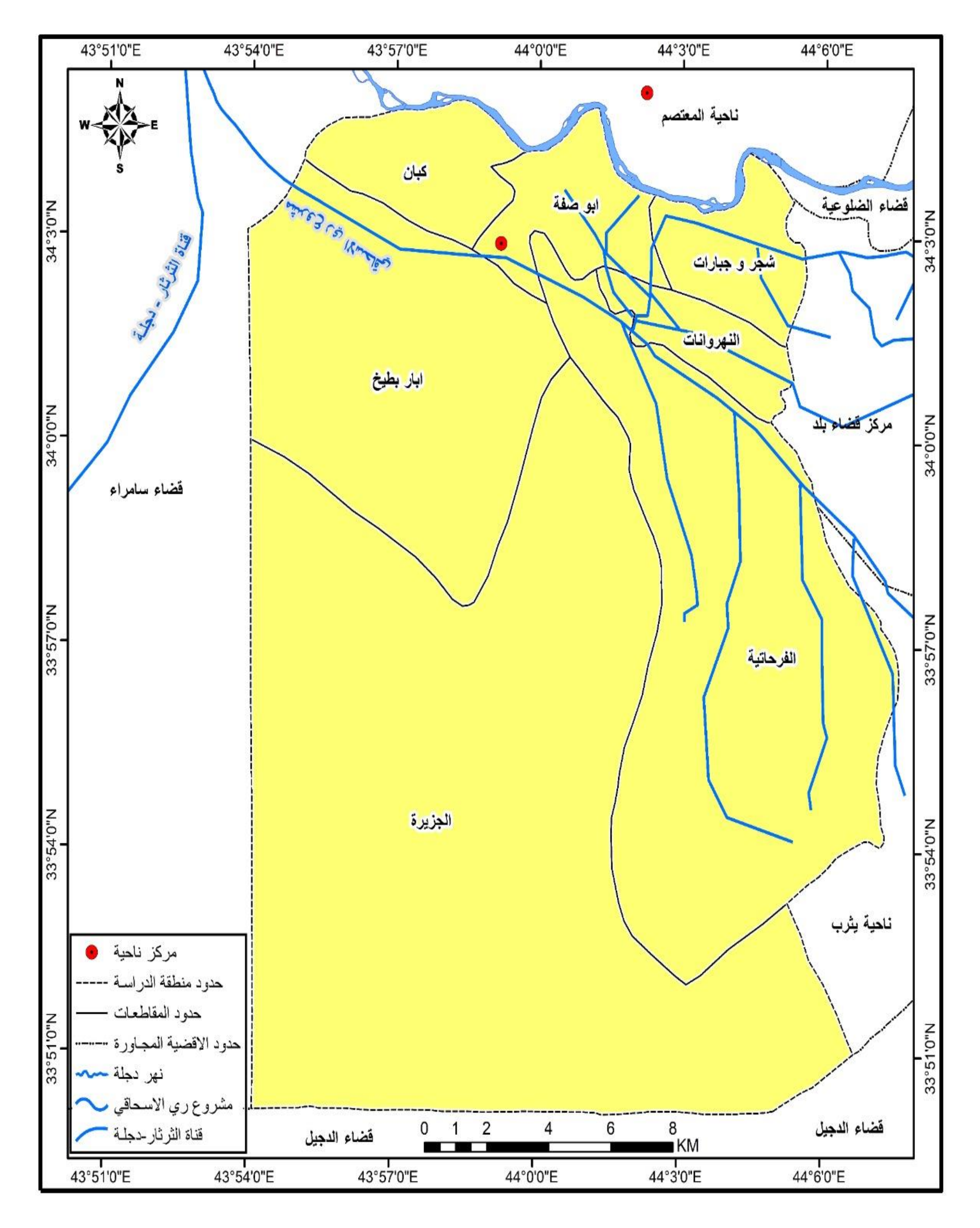
الاهمال المشروع وفروعه بسبب الحروب والاضطرابات التي كانت قائمة في تلك المرحلة [1]. ويمر مشروع ري الاسحاقي في ثلاث مقاطعات من منطقة الدراسة كما في خريطة (2-8) التي تمثل مصادر المياه السطحية، وتبلغ مساحة المشروع الاجمالية (687000) دونم، ويبلغ طول الجدول الرئيسي للمشروع حوالي (41) كم منها (19)كم تقع في منطقة الدراسة، ويتفرع الى فرعين شرقي وغربي، الفرع الشرقي بطول (80) كم منها (12) كم ضمن منطقة الدراسة والتصريف الاجمالي له (38) م^3 / ثا، اما الفرع الغربي بطول (61،7) كم (9) كم منها ضمن منطقة الدراسة، وتصريفه الاجمالي (43،3) م^3 / ثا [2].

وتعتمد عدد من مقاطعات المنطقة المتمثلة (14- فرحاتية، 10- شجر وجبارات، 13- نهروانات) على مشروع ري الاسحاقي في عمليات الارواء سواء كان سيحي او بواسطة المضخات المنصوبة على المشروع،

(1)احمد سوسة، ري سامراء في عهد الخلافة العباسية، الجزء الاول، الطبعة الاولى، مطبعة المعارف، بغداد، 1948، ص79.

(2)علي مخلف سبع الصبيحي، عمليات الارواء واثرها في مظاهر التصحر في ناحية الاسحاقي، مصدر سابق، ص421.

خريطة (2-8) الموارد المائية في منطقة الدراسة



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وباستخدام برنامج 10.4.1 Arc Map.

وقد بلغت المساحات المروية سيحا ضمن المقاطعات المذكورة بحدود (35469) دونم، ولمشروع ري الاسحاقي تأثير واضح على المناطق التي يمر بها من خلال عمليات الرشح وخاصة المناطق الغير مبطنة منه وتكسر العديد من الصفائح الكونكريتية الخرسانية في كثير من اجزاءه بسبب الضغط عليها ونوعية التربة التي انشات فيها قنوات الري والتي تعتمد عليها، ادت الى حدوث اضرار كبيرة في المشروع ومن ثم ادت الى تملح وتغدق الاراضي التي تقع الى جانبه ، وسبب ارتفاع المياه الجوفية وخاصة في مقاطعة (14- فرحاتية)[1].

كذلك وجود الترب الجبسية التي يعاني منها مشروع ري الاسحاقي وعلى طول امتداده والتي ادت الى تسرب كميات كبيرة من المياه عبر المسامات الموجودة في التربة وهدر كميات كبيرة من مياه المشروع ، وهذا يؤثر سلبا في تقييم كفاءة مشروع ري الاسحاقي [2]، وكما مبين في الصورة رقم (2-2).

صورة(2-2) تكسر الخرسانة الكونكريتة في الجدول الرئيس(لمشروع ري الاسحاقي)



التقطت هذه الصورة خلال الدراسة الميدانية بتاريخ 2021/1/18

(1)ياسين عبد النبي حمادة، مشكلة الملوحة واثرها في التباين المكاني للإنتاج الزراعي في قضاء بلد، مصدر سابق، ص67.

(2)اياد نصيف جاسم، التحليل المكاني لمشكلات التربة في ناحية الاسحاقي، مصدر سابق، ص37.

2-6-2. المياه الجوفية:

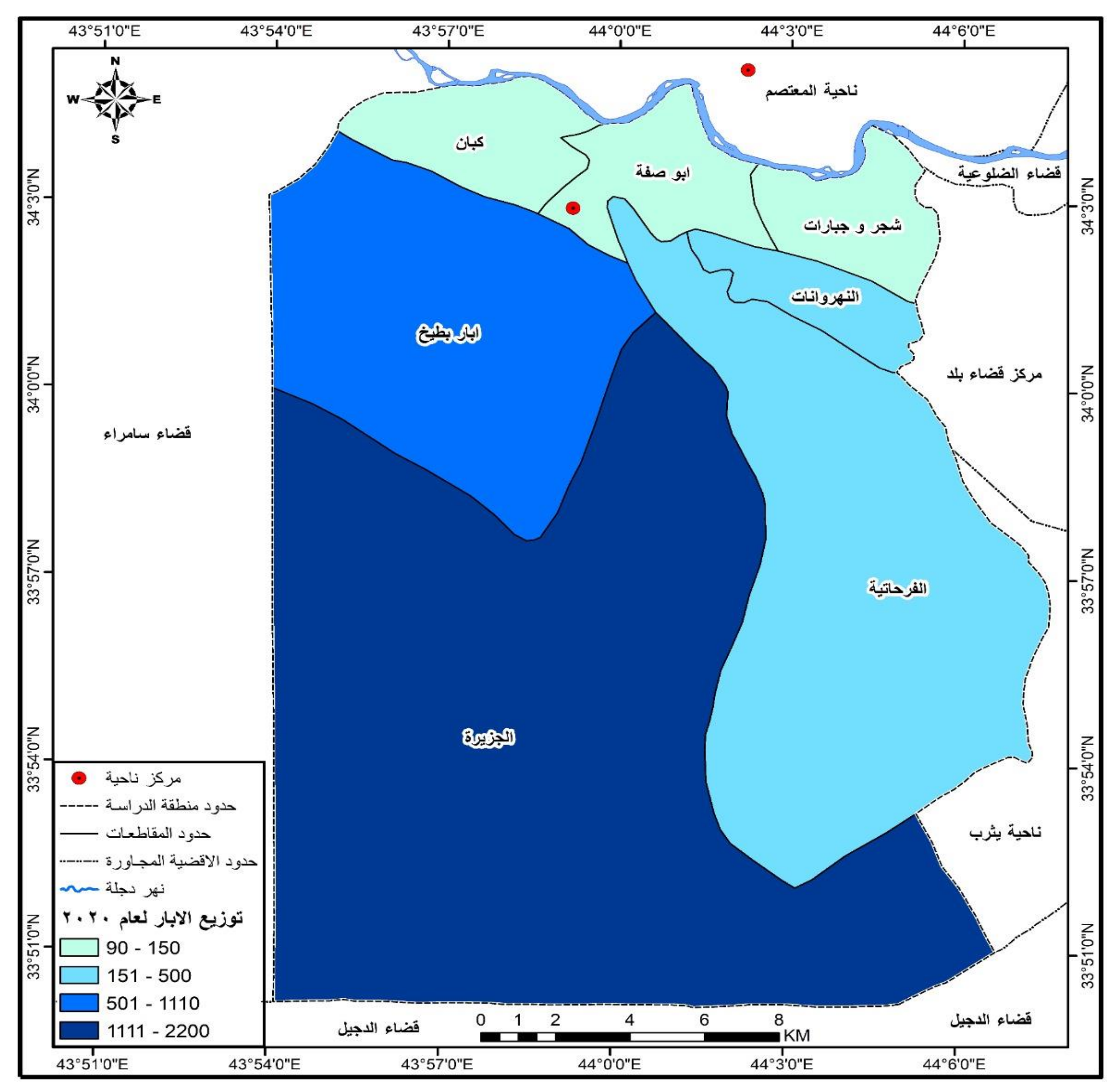
ان المياه الجوفية من الموارد المهمة في الانتاج الزراعي، وتمثل العامل الاساسي في زيادة نسبة الملوحة وذلك عن طريق ارتفاع نسب ملوحة مياه الأبار لبعض المناطق، وفي بعض الاحيان تكون المياه غير صالحة للاستعمال اذا ارتفعت الملوحة عن الحد المسموح به، وتروي المياه الجوفية الاراضي التي تكون بعيدة عن الانهار والمشاريع الاروائية، وتتحد بعوامل عديدة منها كمية ونوع الاملاح والشوائب الموجودة فيها وطبيعة الصخور والتربة والطاقة الاستخراجية للإبار وتأثيرها على النباتات المزروعة [1]. وتعد المياه الجوفية مصدرا مهما للري في المناطق الجافة وشبة الجافة والبعيدة عن مجاري الانهار وتستخدم في اغراض الشرب والري والاستخدامات المتنوعة، وهناك اختلاف في مناسيب المياه الجوفية خلال فصلي الشتاء والصيف، وقد ترتفع مناسيب المياه خلال فصل الشتاء اثناء الفيضانات التي يتعرض لها النهر وتقل مع انخفاض منسوب ماء النهر، ويتم رفع المياه الجوفية عن طريق الابار الاعتيادية الالية [2]. وتمثل تلك المياه مصدر مهم في الجزء الغربي من ناحية الاسحاقي وخاصة المناطق البعيدة عن المشاريع الاروائية والانهار، ولقد حفرت الابار في المناطق البعيدة عن مجرى نهر دجلة ضمن مقاطعتي (16- كبان، 15- ابو صفة) وذلك بسبب عدم وجود الري السيحي، وايضا عدم كفايته في مقاطعة (10 - شجر وجبارات) فقد تم حفر الابار لغرض توفير مياه الري للمحاصيل الزراعية في تلك المقاطعات، اذ بلغ عدد الابار في منطقة الدراسة بحدود (4500) بئر، وقد استحوذت مقاطعة (33- جزيرة) على اكبر عدد من الابار بسبب سعة اراضيها واعتمادها كليا على المياه الجوفية، وبلغ عدد الابار فيها (2200) بئر كما موضح في خريطة(2-9) وجدول(2-19)،

---

(1)عبد الكريم رشيد عبد للطيف الجنابي، التباين المكاني لاستعمالات الارض الزراعية في اقضية بلد والدور وطوزخرماتو في صلاح الدين، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، بغداد، 2001، ص61.

(2)اسماعيل داود سليمان العامري، التباين المكاني لخصائص التربة في ناحيتي بهرز وبني سعد وعلاقته المكانية بالمناخ والموارد المائية، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية التربية / ابن رشد، جامعة بغداد، 2005، ص108.

خريطة (2–9) توزيع الابار في منطقة الدراسة للعام (2020)



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وباستخدام برنامج Arc Map 10 4 3.

هذه الابار تعمل بالمضخات سواء مضخات كهربائية او مضخات تعمل (بالديزل)[1]، والتي يعتمد سكانها على المياه الجوفية اعتمادا كبيرا، وقد اسهمت في زيادة نسبة الملوحة في الاراضي الزراعية بسبب تركزها في المياه الجوفية، يصاحب ذلك ارتفاع درجات الحرارة، مما يؤدي الى زيادة التبخر الذي يترك بدورة الاملاح على سطح التربة، ومن ثم يؤثر على المحاصيل الزراعية.

---

(1)وزارة الموارد المائية، شعبة الموارد المائية في الاسحاقي قسم الاحصاء والتخطيط والمتابعة، 2020، (بيانات غير منشورة).

جدول (2-19) عدد الابار حسب المقاطعات في منطقة الدراسة لعام (2020)

ت	اسم المقاطعة	رقم المقاطعة	عدد الابار	النسبة%
1	أبو صفة	15	150	3.3
2	كبان	16	90	2.0
3	شجر وجبارات	10	100	2.2
4	النهروانات	13	350	7.8
5	الفرحاتية	14	500	11.1
6	ابار بطيخ	17	1110	24.7
7	الجزيرة	33	2200	48.9
المجموع		-	**4500**	**100**

المصدر : وزارة الزراعة، مديرية زراعة صلاح الدين، شعبة زراعة الاسحاقي، قسم الاحصاء الزراعي، 2020، (بيانات غير منشورة)

ومن خلال الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة يتضح ان المقاطعات التي تكون محاذية لنهر دجلة والمتمثلة (16-كبان، 15 - ابو صفة، 10- شجر وجبارات) والمقاطعات الواقعة على مشروع ري الاسحاقي التي تمثل (14- فرحاتية) واجزاء من مقاطعة (13- نهروانات، 10- شجر وجبارات) تعتمد على مصدرين في عمليات الارواء على المياه السطحية والجوفية، لكن الاعتماد الاكثر على المياه السطحية لنهر دجلة ومشروع ري الاسحاقي، بينما نلاحظ اعتماد مقاطعتي (17- ابار بطيخ، 33- جزيرة) اعتمادا كبيرا على المياه الجوفية في ارواء الاراضي الزراعية، لعدم توفر المياه السطحية وهذا له تأثير سلبي في رداءة الانتاج وتراكم الاملاح وسعة ظاهرة التصحر وتعدد مخاطرة في تلك المقاطعات [1].

كذلك نلاحظ ان عامل الرشح الذي يمثل ظاهرة طبيعية يحدث عندما تكون جداول الري والقنوات المائية اعلى من الاراضي المجاورة لها والتي تكون غير مبطنة او فيها تكسرات في اجزاء منها، وتترشح مياه تلك الجداول الى تلك الاراضي المنخفضة ويصبح للتبخر اثر كبير

(1)الدراسة الميدانية من تاريخ 20/ 2021/1 / الى 25/ 4/ 2021.

وفعالية عالية في ظهور الاملاح فوق سطح التربة [1]. وهذا ما يحدث في منطقة الدراسة اذ تترشح المياه من مشروع ري الاسحاقي والقنوات الثانوية والفرعية الى المناطق المنخفضة وذات التصريف الردي، وهذا ما لوحظ خلال الدراسة الميدانية في الاراضي المجاورة للمشروع ضمن مقاطعتي (14- فرحاتيه، 10 شجر وجبارات)، فضلا عن انتشار هذه الظاهرة في اجزاء اخرى من الاراضي الزراعية، وهذا يؤدي الى تغدق الترب ومن ثم تملح الطبقة العليا من التربة بفعل التبخر وحركة الرياح والجدول (2-20)، يمثل تصنيف مياه الري بالنسبة لمخاطر الملوحة حسب مختبر الملوحة الامريكي في الولايات المتحدة الامريكية.

جدول (2-20) تصنيف مياه الري حسب مختبر الملوحة الأمريكي

ت	صنف مياه الري	الرمز	التوصيل الكهربائي ديسي سمنز/م	مدى صلاحية المياه للري
1	مياه ذات ملوحة واطئة	C1	اقل من 0.25	**مياه صالحة لري المحاصيل كافة وفي معظم الترب**
2	مياه ذات ملوحة متوسطة	C2	0.75 – 0.25	**مياه صالحة لري معظم المحاصيل المتوسطة الملوحة**
3	مياه ذات ملوحة عالية	C3	2.25 – 0.75	**لا تستعمل هذه المياه إلا بوجود شبكة بزل فعالة ولمحاصيل عالية التحمل للملوحة**
4	**مياه ذات ملوحة عالية جدا**	**C4**	**اكبر من 2.25**	**مياه غير صالحة للري في الظروف الاعتيادية ويمكن استعمالها في ظروف معينة منها ترب ذات نفاذية عالية جداً، بزل كفوء، محاصيل عالية التحمل جداً للملوحة**

المصدر: احمد حيدر الزبيدي، ملوحة التربة، دار الحكمة، بغداد، 1992،ص234

ومن خلال تحليل جدول(2-21) وملاحظة الخريطة(2-10) نلاحظ وجود ايصالية كهربائية (EC) عالية خاصة في المياه الجوفية اذ تصل اعلى نسبة لها ضمن مقاطعة (33 جزيرة) اذ تصل الى(3.82) مليموز/ سم، واحتواها على نسبة املاح ذائبة (T D S) وبكميات كبيرة، اذ تتباين ما بين (4090- 217) ملغرام /التر، وتكون اعلاها ضمن مقاطعة (17 ابار بطيخ) اذ تصل (4090) ملغرام / لتر، اذ تكون غير صالحة لري المحاصيل الزراعية، اما

(1)عدنان عطية محمد، عبد الكريم رشيد عبد للطيف، مشكلة الملوحة واثرها في الانتاج الزراعي في قضاء الدجيل، مجلة ادأب الفراهيدي، عدد(17) كانون اول، 2013، ص443.

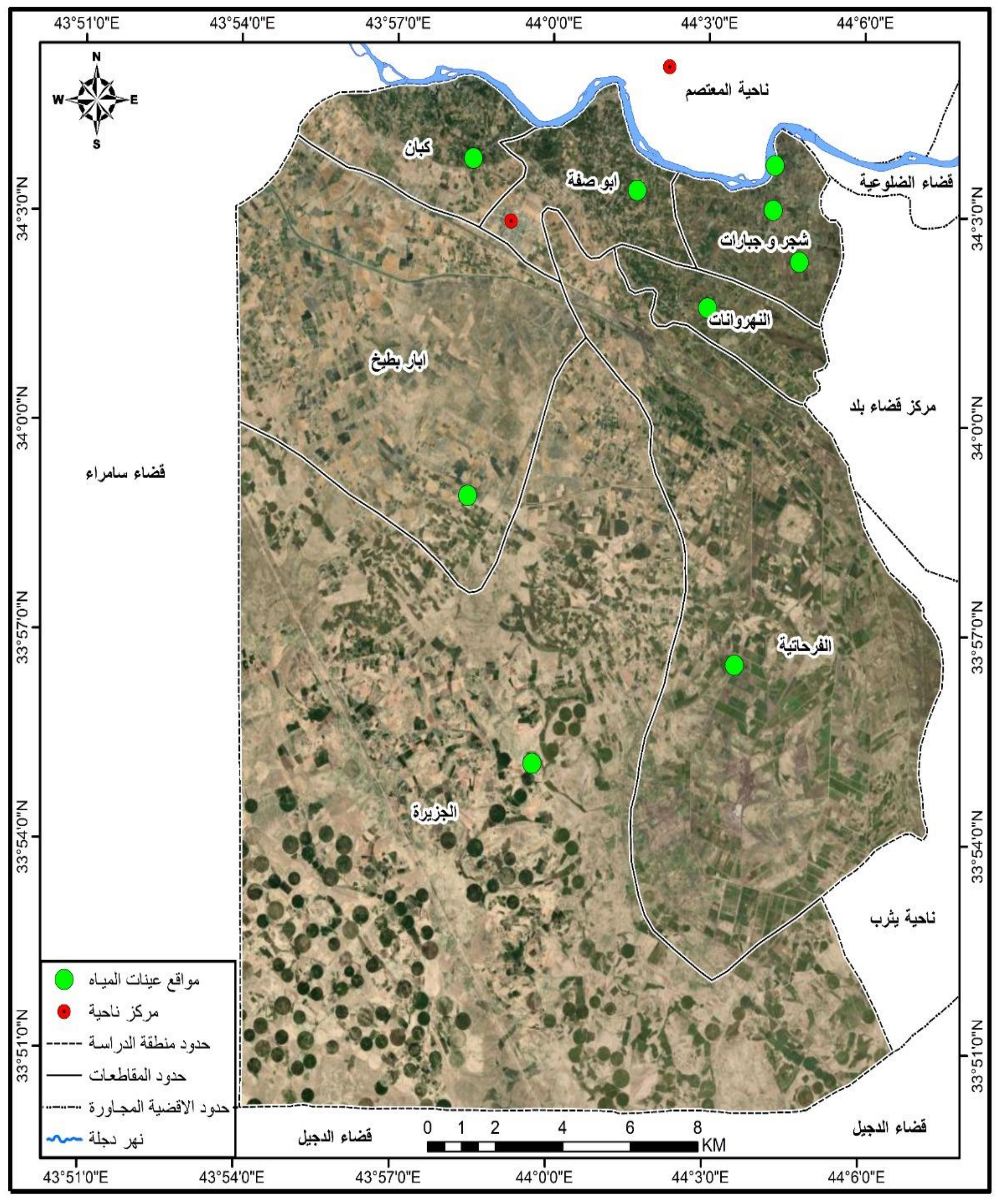
قيمة الاس الهيدروجيني (PH) فأنها تقع بين (2.4- 8.41) وهي محصورة بين الحامضية الخفيفة الى القاعدية المتوسطة، وان قيم العسرة في منطقة الدراسة قد تتباين بين (994-114) ملغرام / لتر، وكان اعلاها ضمن مقاطعة (33 جزيرة)، اذ بلغت (994) ملغرام / لتر، وجاء ذلك نتيجة ارتفاع درجات الحرارة، وان منطقة الدراسة تقع ضمن المناخ شبة الجاف كما وضحنا سابقا، واختلاف في المديات الحرارية، هذا زاد من فعالية تفاعل المياه مع الصخور الجبسية مسببا ارتفاع قيم العسرة فيه، اذ تكمن دراسة عنصر العسرة كونها تؤثر في صلاحية المياه المستخدمة للأغراض الزراعية، ونلاحظ ان عنصر (EC) اكثر العناصر تأثيرا على التصحر اذ يترك اثرا على منطقة الدراسة.

جدول (2-21) نتائج تحليل عينات المياه في منطقة الدراسة.

رقم العينة	اسم المقاطعة	X	Y	PH	EC	T. D. S	العسرة
1	17ابار بطيخ	405182.7	3760716	8.41	3.64	4090	987
2	33الجزيرة	407088.8	3753616	8.2	3.82	3580	994
3	14الفرحاتية	413087.2	3756216	7.72	2.05	1470	945
4	13نهروانات	412297.4	3765680	5.9	1.56	669	874
5	10شجر وجبارات	414239.1	3768268	7.91	0.94	670	835
6	16كبان	405359.1	3769654	7.58	1.63	1180	855
7	15ابو صفة	410211.4	3768802	6.24	0.93	630	865
8	مياه نهر دجلة	414295.4	3769454	2.8	0.46	217	114
9	مشروع ري الاسحاقي	415012.1	3766896	2.4	0.48	310	219
المعدل				6.35	1.72	1424	743.11

المصدر: نتائج التحاليل المختبرية للمياه في كلية الزراعة -جامعة تكريت، 2021.

خريطة (2-10) مواقع عينات المياه في منطقة الدراسة للعام (2021م)



المصدر: الدراسة الميدانية باستخدام جهاز (GPS) واستخدام برنامج (Arc Map 10.3).

2-7. النبات الطبيعي:

يعد النبات الطبيعي نتاج تفاعل الظروف البيئية الطبيعية المختلفة والتي لا يكون للإنسان دور في نموه وتكاثره، اذ ان النبات الطبيعي يتكون نتيجة تفاعل العوامل المناخية وعوامل السطح والتربة وغيرها من الظروف الطبيعية الاخرى، وعلى هذا الاساس تتباين صور واشكال النبات الطبيعي وكثافته من مكان الى اخر حسب الظروف المناخية ويختلف في البيئات الجافة وشبه الجافة عن البيئات الرطبة، وقد يرتبط المناخ بتوزيع الغطاء النباتي ولا سيما درجة الحرارة والامطار لأي منطقة كانت [1]. ولقد تم ملاحظة نمو انواع عديدة من النباتات الطبيعية التي تنمو في منطقة الدراسة وتختلف في انواعها واشكالها وكثافتها، فهي تتباين من منطقة الى اخرى، ويقوم النبات الطبيعي بدورين احدهما ايجابي والأخر سلبي، ويشتمل الدور السلبي بتوغل جذور النباتات في الفتحات الصخرية والشقوق، وهذا يعمل على توليد ضغط مستمر على الصخور ثم تهشمها وتكسرها وتهيئتها الى عوامل النقل والتعرية المائية والريحية، اما الدور الإيجابي للنبات الطبيعي فيعمل كغطاء ارضي يؤدي الى تماسك حبيبات التربة، ويقلل عمليات الحت المائي والريحي، ويقلل من قوة وسرعة الرياح باعتباره كمصدات جيدة للرياح، وان ازالة الغطاء النباتي يؤدي الى تعرض التربة الى مخاطر التصحر [2]. وتتباين النباتات الطبيعية وكثافتها تبعا لعوامل البيئة الطبيعية السابقة الذكر فتزداد النباتات في الجزر النهرية وعند ضفاف نهر دجلة بسبب توفر المياه والتربة الجيدة، ويقل كلما ابتعدنا عن النهر باتجاه السهل الفيضي [3].

---

(1)عبد الخالق صالح مهدي، عبد الوالي احمد الخليوي، الجغرافية النباتية، ط1، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، 1999، ص11.

(2)زهراء علي كاظم، التحليل الجيومورفي لتقييم الاراضي في قضاء الدجيل، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، بغداد، 1999، ص103.

(3)الدراسة الميدانية 15/ 1/ 2021.

وبناء على هذا تقسم النباتات الطبيعية في منطقة الدراسة الى قسمين وكما يأتي:

2-7-1. نباتات ضفاف الانهار:

تنمو النباتات الطبيعية على ضفاف نهر دجلة وبالقرب من مشاريع ري الاسحاقي ومناطق الابار وتنمو تلك النباتات خلال الفترات الرطبة اي عند سقوط الامطار او حدوث الفيضانات، واهمها نباتات (القصب، البردي، الحلفا، الغرب، الطرفا، الثيل، عرق السوس) وتنتشر في مقاطعات (16-ابو صفة، 15- كبان، 10- شجر وجبارات)، وتختلف في كثافتها حسب وفرة المياه لنمو تلك النباتات كما يلاحظ في صورة (2-3) والجدول (2-22).

صورة(2-3) نمو نباتات ضفاف الانهار (القصب) على ضفة نهر دجلة في مقاطعة (10 شجر وجبارات)



التقطت هذه الصورة خلال الدراسة الميدانية بتاريخ 2021/1/28

ان كثير من النباتات الطبيعة لها فوائد للسكان في المنطقة وقد يستفاد منها للتحطيب وكعلف لتربية الماشية، وفي الوقت نفسه لها عدة مساويّ منها تعد عائقا امام جريان الماء في الانهار والمشاريع والمبازل من خلال نموها على الضفاف، كما انها تؤدي الى صعوبة وصول المزارعين الى مجاري الانهار، وتوجد انواع من نباتات ضفاف الانهار تنمو في مناطق

السبخات، ولها اثار سلبية من حيث تجمع الاملاح في التربة عندما تتجمع الاملاح وتتركز في اوراقها وعندما تسقط على التربة تزيد من تركيز الاملاح فيها ومنها نبات الطرفة.

جدول(2−22)

بعض أنواع النباتات الحولية والمعمرة التي تنمو في منطقة الدراسة

ت	الاسم العلمي للنبات	الاسم العربي	دورة الحياة
1	Tamarix Mannifera	الطرفة	معمر
2	Reeds	القصب	معمر
3	Alhagi Maurorum	العاقول	معمر
4	Tamarix articulate	الأثل	معمر
5	Cynanchum	المديد	حولي
6	The alliance	الحلفا	معمر
7	Centaurea	كسوب	حولي
8	Papyrus	البردي	معمر
9	Duff	الدفلة	معمر
10	Layony Chium Farctum	الشوك	معمر
11	Cutandia memphitiea	الشعيرة	حولي
12	Malvo Paruiflour	الخباز	حولي
13	Cynodon daetyion	الثيل	معمر
14	Plantaga	الزباد	حولي
15	Atriplax leucoclado	الرغل	حولي
16	Schanginia aegyptiaca	الطرطيع	حولي
17	Thistle	العوسج	معمر
18	Sweeteners	الحليان(خريزة)	حولي
19	Schismus	الزريج	حولي
20	Lopochloa phleoidus	الحنيطة	حولي
21	Avena spp	الشوفإن البري	حولي
22	Sidr	السدر	معمر

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الدراسة الميدانية من تاريخ 2021/1/10 الى 2021/4/24

2-7-2. النباتات الصحراوية: وتقسم الى نوعين: -

اولًا: النباتـات الحوليـة: وهـي نباتـات عشبية موسمية صـغيرة لهـا القدرة علـى العـيش فـي الظروف السائدة، وتتحكم في كثافتها جملة من العوامل منها كمية الامطار الساقطة وخصوبة التربة وعمقها، وعندما يقل سقوط المطر ويحل الجفاف تموت وتبقى بذورها في التربة محفوظة منتظرة سقوط الامطار لتبدا النمو من جديد، وتمتاز بصـغر حجمها وجذورها القصـيرة والقليلـة العمـق، وتغطـي مسـاحات واسـعة مستغلة مياه الامطـار[1]. ومـن هـذه النباتات(الخبـاز والزبـاد والكلقان والطرطيع والكسوب والشعير البري والشوفان والرغل) تنمو ضمن مقاطعات (17- ابار بطيخ، 14- فرحاتيه) كما في الصورة (2-4).

صورة (2-4) النباتات الحولية (الخباز) في مقاطعة (14فرحاتيه)



التقطت هذه الصورة في 28/ 1/ 2021

(1)نسرين عواد عبدون، المناخ والنبات الطبيعي وامكانية الاستثمار والتنمية في النجف، جامعة الكوفة، كلية التربية، مجلة العلوم الانسانية،2012، ص63.

ثانيا: النباتات المعمرة: وهي من النباتات العشبية التي اقلمت نفسها مع الظروف الطبيعية ومقاومة ظروف الجفاف القاسية وتظم حشائش وشجيرات قصيرة، ذات جذور طويلة تمتد الى اعماق كبيرة داخل التربة، وتحصل على المياه المخزونة في التربة وبعضها تقوم بخزن المياه في اوراقها او سيقانها، والبعض الاخر تغطي اوراقها مادة شمعية قليلة المسامية تقلل من النتح وتحافظ على رطوبتها، واهم هذه النباتات (الحلفا والسدر والمديد والشوك والطرفة والعاكول والشيح والشفلح) والتي تنتشر في مقطعات (33-جزير، 14- فرحاتيه، 17- ابار بطيخ) [(1)]، كما في جدول (2-22) وصورة (2-5)، اذ تعمل هذه النباتات على اعاقة حركة الرياح في مواسم الجفاف، لكن هذه النباتات تتعرض الى القطع الجائر وهذا له اثار بيئية خطيرة اذ تعمل على القضاء على هذا المصد الكبير، فضلا عن تعرض التربة الى عمليات التعرية.

صورة (2-5) النباتات المعمرة (الطرفا) في مقاطعة (10شجر وجبارات)



التقطت هذه الصورة خلال الدراسة الميدانية بتاريخ 2021/4/20

---

(1)الدراسة الميدانية بتاريخ 2021/4/5.

الفصل الثالث: العوامل البشرية المسببة لظاهرة التصحر في منطقة الدراسة.

3- العوامل البشرية (Human Factors):

ان للإنسان دور مهم في التدهور الذي يصيب الاراضي وبعد ذلك يعمل على تصحرها، بسبب سوء الادارة للموارد الطبيعة المتاحة والمتنوعة، كالنبات الطبيعي والمياه والتربة، وهذا الاستخدام يؤدي الى حدوث خلل في التوازن البيئي الطبيعي، ولهذا يعد التصحر عاملاً بشرياً بالدرجة الاولى، اذ ان الانسان هو من صنع التصحر وهذا ما أكد علية مؤتمر الامم المتحدة، لذى اطلق على المناطق التي تصحرت اسم (صحراء الانسان)[1]. وبعد التطرق للعوامل الطبيعية وتأثيرها على نشوء ظاهرة التصحر وتوسعها في منطقة الدراسة، لذلك لابد من توضيح اثر العوامل البشرية ومعرفة دورها في بروز ظاهرة التصحر وتوسعه في منطقة الدراسة ومن اهمها ما يلي:

3-1 الاساليب الزراعية الخاطئة:

تعد الاساليب الزراعية الخاطئة المتبعة في الزراعة الدور الفاعل في تدهور مساحات واسعة من الاراضي الزراعية والتي تسهم في نشوء هذه الظاهرة، واهم هذه الاساليب هي:-

3-1-1 الحراثة الخاطئة:

تمثل الحراثة الخاطئة مثلا واضحا في التدهور البيئي، وحراثة التربة هي عملية قلب التربة بشكل يضمن تغيير في شكلها وحجمها عن الشكل والحجم السابق، لكي نحصل على تربة ذات بناء جيد وتحسين خصائص التربة العامة، وزيادة قابلية التربة بالاحتفاظ بالعناصر الغذائية والماء، فضلا عن تعرض سطح التربة الى اشعة الشمس المباشرة وهذا يؤدي الى القضاء على الآفات التي تضر المحاصيل الزراعية [2]. وان اسلوب الحراثة الخاطئة من اهم المخاطر التي تهدد التربة في منطقة الدراسة، بسبب تعامد خطوط الحراثة مع اتجاه الرياح السائدة وعدم تسوية التربة قبل الحراثة وبقاء ارتفاعات على سطح التربة، وهذا يساعد على

---

(1)صبري فارس الهيتي، التصحر، مفهومه، اسبابه، مخاطرة، مكافحته، مصدر سابق، ص41.

(2)مهند حسن رهيف الكعبي، مشكلة التصحر في محافظة المثنى وبعض تأثيراتها البيئة، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة البصرة، 2008، ص90.

عمليات التعرية على نقل دقائق التربة ونقلها الى اماكن اخرى ، فضلا عن حراثة التربة بواسطة الآلات التي ينتج عنها تنعيم وتفتيت دقائق التربة، اذ يقل تماسك التربة وتعمل الرياح على نقلها بواسطة التعرية، كذلك فان موعد الحراثة قبل زراعة الارض بوقت طويل هو من الاخطاء الكبرى اثناء اختيار موعد حراثة الارض بشكل صحيح بسبب جهل الفلاحين الى طريقة الحراثة الجيدة والصحيحة، وان افضل طريقة للحراثة عندما تكون التربة ناضجة، اي عندما تكون رطوبة التربة مناسبة للحراثة [1]. وان التقليل من خطر التعرية الريحية يجب ان تكون الحراثة في موسمها المحدد اي في الوقت التي تقل فيه سرعة الرياح، كذلك يفضل عدم حراثة التربة وتركها مدة زمنية طويلة قبل بدء موسم الزراعة، لان الرياح تعمل على تذرية التربة في الهواء وتعمل على احداث عواصف ترابية [2].

يتضح من ذلك ان انعدام استخدام الاساليب العلمية في عملية الحراثة وعدم معرفة نوعية التربة ومواعيد الحراثة من قبل الفلاحين وطريقة حراثتها واعماق الحراثة واتجاه الحراثة مع حركة الرياح، جميعها ساعدت على تدهور واضح في خصائص التربة ومن ثم ادت الى تدهور التربة والانتاج الزراعي، كل هذه العوامل تساهم في بروز مظاهر التصحر في منطقة الدراسة.

3-1-2 نظام التبوير:

يقصد بهذا النظام هو ترك الاراضي الزراعية دون زراعتها لمدة زمنية معينة تصل الى سنة او اكثر، وهي من الاساليب التقليدية القديمة الخاطئة التي يمارسها الكثير من الفلاحين دون معرفة المخاطر التي تشكلها لاعتقادهم الخاطئ بان هذه الطريقة او النظام يساعد على تحسين خصوبة التربة [3]، ويعد من العوامل الاساسية والمؤثرة في انتشار ظاهرة التصحر. ويتبع هذا النظام في الاجزاء الغربية من منطقة الدراسة ضمن مقاطعات (17- ابار بطيخ، 33- جزيرة، 14- فرحاتية)، اذ تترك الارض فترة زمنية معينة دون زراعة، وان نسبة الاراضي التي تترك

(1)دنيا عبد الجبار ناجي، التحليل الجغرافي لظاهرة التصحر في قضاء المحاويل، مصدر سابق، ص147.

(2)عتاب يوسف كريم للهيبي، مشكلة التصحر في منطقة الفرات الاوسط واثارها البيئية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (G I S)، مصدر سابق، ص51.

(3)عهود صالح مهدي، الاثار لبيئية لمشكلة التصحر واثرها على الاراضي الزراعية في محافظة صلاح الدين، مصدر سابق، ص26.

صيفا اكثر من الاراضي التي تترك في فصل الشتاء، وهذا يؤدي الى ملوحة التربة[1]. وقد يلجا المزارعون الى اسلوب تبوير الارض عندما تنخفض خصوبة الاراضي الزراعية، وخاصة في المناطق ذات الملكيات الواسعة، الذين يعتمدون على زراعة جزء من الارض او نصفها ويترك الجزء الاخر لمدة سنة او اكثر وزراعتها خلال السنة التي تليها، وان هذا الاسلوب بدا يختفي بسبب النمو السكاني الكبير، وان هذا الاسلوب كان متبعا قبل سنوات مما زاد من اجهاد الارض وفقدانها لخصوبتها، هذا جعل الفلاحين الاخذ بالتوسع في الزراعة على حساب الاراضي الاقل كفاءة للإنتاج الزراعي [2]، وان خلال هذه المدة اخذ الفلاحون بزراعة اكثر اراضيهم القابلة للزراعة في الارض نفسها التي زرعت الموسم الشتوي الماضي فتم زراعتها في موسم الصيف بمحاصيل متنوعة مثل الذرة والماش والسمسم، حتى اخذت هذه الزراعة على انهاك الارض، وبدا الانتاج يضعف واخذ المزارعين بالعودة الى اتباع نظام تبوير الارض خاصة في الاجزاء الغربية والشمالية الغربية من منطقة الدراسة، كما موضح في الصورة **(3-1)**.



صورة (3-1) اراضي (البور) ضمن مقاطعة (14- فرحاتيه)



التقطت هذه الصورة خلال الدراسة الميدانية بتاريخ 2021/1/31

---

(1)ياسين عبد النبي حمادة، مشكلة الملوحة واثرها في التباين المكاني للإنتاج الزراعي في قضاء بلد، مصدر سابق، ص80.

(2)محمد عبد لويس الجغيفي، مراقبة مخاطر التصحر في قضاء حديثة للمدة 1987- 2018، مصدر سابق، ص113.

وقد اجريت بحوث اكدت ان ترك الاراضي الزراعية وعدم زراعتها لموسم معين وتركها (بورا) لصيف واحد يزيد من املاحها في سطح التربة، وتزداد الملوحة بنسبة (4- 5) ملموز/ سم، وانه تبين في اراضي مشروع ري الاسحاقي ان هناك اراضي صالحة للزراعة لآكنها لم تستغل للزراعة، وتحولت الى اراضي متملحه بفعل تركها، وان ترك الارض بؤرا وعدم زراعتها بعد عمليات الحراثة هذا يعرضها الى الجفاف وسهولة تعريتها بفعل عامل الرياح الذي ينقل دقائق وذرات الغبار اثناء فترات هبوبها وتنقل ذرات الرياح المالحة من الاراضي المتملحة اثناء مرورها عليها [1]. نستنتج من ذلك ان مساحات الاراضي المتروكة خلال فصل الصيف تعرضت الى جفاف بسبب ارتفاع درجات الحرارة وقلة المحتوى الرطوبي للتربة وزيادة كمية التبخر، ومن ثم زيادة المساحات المتملحة او انها تتعرض للتعرية الريحية بسبب جفاف وتفكك جزيئات التربة مما يسهل على تعريتها وهذا يشكل مظهر من مظاهر التصحر في منطقة الدراسة.

3-1-3 الري المفرط:

يقصد بالري بانه عملية ايصال المياه للأراضي الزراعية بطرق مختلفة وبالكمية المطلوبة لغرض امداد المحاصيل الزراعية بالمياه التي تحتاجها لنموها، والحفاظ عليها خلال فصل الجفاف، فضلا عن اهمية الري في ترطيب التربة من خلال عمليات حراثة الارض وتقليل الاملاح عند جذور النباتات[2]، وبذلك يمكن اعتبار المناطق الجافة اكثر المناطق المعرضة لعوامل التملح بسبب حاجتها للمياه، والتي تعد الاساس في عدم صلاحيتها للإنتاج الزراعي، وقد تنشا هذه الظاهرة نتيجة التبذير في مياه الري، وان تغطية الاراضي الزراعية بكميات كبيرة من المياه يؤدي الى حدوث اثار سلبية في زيادة كمية المياه السفلية للتربة، ومن ثم يؤدي الى رفع مناسيب المياه الجوفية، وتعرض المياه الفائضة الى عمليات التبخر، وهذا يعمل على اتصال المياه الجوفية الملحية مع مياه الري بواسطة الخاصية الشعرية، ومن بعد ذلك تدهور قدرة

---

(1)محمود حمادة صالح الجبوري، ظاهرة التصحر واثرها على الانتاج الزراعي في محافظة صلاح الدين، مصدر سابق، ص26.

(2)ضمياء ادهام حسين الجبوري، التحليل المكاني للمياه الجوفية في قضاء سامراء واستثماراتها، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية التربية بنات، جامعة بغداد، 2015، ص56.

الارض الانتاجية واستجابتها لظاهرة التصحر[1]. ويسود اعتقاد لدى الفلاحين انه كلما اعطيت ماءا كثيرا للتربة اعطت انتاجا اوفر، وهذا ينعكس على جهل المزارعين بسبب استعمال مياه الري اكثر من طاقة الارض وحاجتها للمياه، مع عدم توفر قنوات ومبازل لتصريف المياه او قلتها، هذا يؤدي الى انخفاض انتاجية الارض الزراعية بسبب وجود الاملاح، بفعل الزيادة الحاصلة في كميات مياه السقي عن حاجة الارض، ويعتمد الفلاح في عمليات السقي على مشاهدة جفاف السطح الخارجي من التربة، ويعتقد ان الارض بحاجة الى المياه لأنه يجهل رطوبة التربة وحاجتها الى الري[2].

وفي منطقة الدراسة اصبحت هناك زيادة لحاجة المياه نظرا للمناخ الجاف وقلة الامطار وانخفاض منسوب نهر دجلة وعدم كفاية مشروع ري الاسحاقي، لذلك اصبح هناك توجه كبير في استخدام المياه الجوفية في عمليات الري في اغلب منطقة الدراسة وخاصة في الاجزاء الغربية في مقاطعة (33- جزيرة، 17- ابار بطيخ)، وان عملية ايصال المياه الى تلك الاراضي تعتمد على المضخات (الكهربائية – الديزل) والتي تؤدي دورا كبيرا في ايصال المياه الى المحصول، وقد تتباين حاجة النبات زمانيا ومكانيا للمياه فكل محصول زراعي له مقنن مائي كما موضح في جدول (3-1)، يؤثر عليه سلبا اذا زاد عن حده، وان استعمال المياه بشكل مثالي وصحيح سوف يعمل على التقليل من الجهد والوقت لإنجاز العمليات الزراعية[3].

---

(1)نجيب خروفة، واخرون، الري والبزل في العراق والوطن العربي، مصدر سابق، ص381.

(2)محمود حمادة صالح الجبوري، ظاهرة التصحر واثرها على المحاصيل الزراعية في محافظة صلاح الدين، مصدر سابق، ص110.

(3)الدراسة الميدانية بتاريخ 2021/1/20

جدول (3-1) الاحتياجات المائية الكلية وعدد الريات للمحاصيل الزراعية

المحصول	الاحتياج المائي الكلي م3/دونم	عدد الريات	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١
الحنطة	٢١٤٣	٦	١	١	١	١							١	١
الشعير	٢١٤٣	٦	١	١	١	١							١	١
الجت	٧٩٢٣	١٧	١	١	١	٢	٢	٢	٢	٢	١	١	١	١
الباقلاء	٩١٣	٦	١	١	١							١	١	١
البرسيم	٢٤٧٥	١١	١	١	٢	٢	١	١				١	١	١
الخس	٧٦٨	٦	١									٢	٢	١
محاصيل شتوية	٣٣٣٢	٦	١	١	١	١							١	١
الذرة البيضاء	٤٠٦٨	١٠							٣	٣	٢	٢		
الذرة الصفراء	٣٤٧٠	١٠							٣	٣	٢	٢		
محاصيل صيفية	٣٢٥٠	١٠				١	٢	٣	٣	١				
الطماطة	٤٥٠٠	١٠			١	٣	٣	٣						
الفلفل	٤٥٠٠	١١				٢	٣	٣	٣					
الخضروات الصيفية	٤٥٨٣	١٤			١	٣	٤	٤	٢					
الرز	٧٠٢٥	٢٣				١	٣	٣	٤	٥	٤	٣		
البساتين	٨١٢٥	٢٢	١	١	١	٢	٢	٣	٣	٤	٢	١	١	١

المصدر: غازي حميد الكواز، الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية المروية، مجلة الثورة الزراعية، العدد (45)، السنة السادسة، بغداد، 1979، ص 19.

ومن اهم الاساليب المستخدمة في عملية الري في منطقة الدراسة هي:

3-1-3-1 اسلوب الري السيحي:

يعد هذا الاسلوب من اكثر الطرق المستخدمة في عمليات الري واشيعها واسهلها اذ يصل الماء الى الاراضي المراد اروائها عن طريق الجداول والانهار ويطلق علية اسم الري المستديم[1]. وقد يستعمل هذا الاسلوب من الري طول العام ضمن اراضي مشروع الاسحاقي الاروائي ضمن نطاق غرب دجلة وترتبط زراعة العديد من المحاصيل الزراعية لاسيما زراعة الحبوب مثل القمح والشعير في المناطق التي يسود فيها اسلوب الري السيحي ضمن المشروع اعلاه، اذ ان هذه المحاصيل تزرع بمحاصيل واسعة لا يمكن تلبية متطلباتها من مياه الري

(1)ضمياء ادهام حسين الجبوري، التحليل المكاني للمياه الجوفية في قضاء سامراء واستثماراتها، مصدر سابق، ص58.

وبكميات كبيرة بواسطة الري بالمضخات، وينتشر هذا الاسلوب من الري في مقاطعة (14-فرحاتيه، 10- شجر وجبارات) [1]، كما في الصورة (3-2) وان استخدام هذا النوع من الري له مضارة مثل هدر كميات كبيرة من المياه وعدم توزيع المياه بصورة صحيحة،

صورة (3-2) طريقة الري السيحي في مقاطعة (14 فرحاتية)



التقطت هذه الصورة خلال الدراسة الميدانية بتاريخ 2021/1/31

وان الاستعمال غير العقلاني الكثير لمياه الري ادى الى ارتفاع منسوب الماء الارضي بفعل الخاصية الشعرية، وبفعل التبخر زاد تركز الاملاح على سطح التربة، وتحولت اراضي من منطقة الدراسة الى اراضي متصحرة خالية من النشاط الزراعي خلال فصل الصيف، وايضا من المشاكل التي تعرضت لها المشاريع الاروائية في المنطقة قلة الادامة لتلك المشاريع بسبب غياب الرقابة الادارية للدولة، فمن خلال الدراسة الميدانية تم ملاحظة اجزاء من المشاريع والقنوات الاروائية معرضة للتخريب من قبل الفلاحين مثل احداث فجوات في القنوات من اجل ايصال المياه السقي المزروعات دون مراعاة المناطق المخصصة للإرواء، وهذا يؤدي بدورة الى تكسر القنوات والمشاريع الاروائية على مر السنين وتعرض المياه الى تسرب على حساب

(1)الدراسة الميدانية في 25/ 1/ 2021

الاراضي المجاورة، ومن ثم رفع مستوى المياه الجوفية بفعل الخاصية الشعرية، وان زيادة غمر التربة الزراعية بالري الدائم ينتج عنه رفع مستوى الماء الارضي، ويودي الى تربة غدقة ووصول المياه من اعماق التربة الى جذور النباتات وتصبح طاردة للهواء وتعجز الجذور عن القدرة على اخذ الهواء الكافي، مما يؤدي الى هلاك المزروعات[1]، ومع سيادة ظروف الجفاف وارتفاع درجات الحرارة في منطقة الدراسة تزداد سرعة التبخر، هذا يؤدي الى زيادة تركز الاملاح ومن ثم تصحر مساحات واسعة بالملوحة فتصبح الاراضي غير ذات منفعة اقتصادية.

3-1-3-2 اسلوب الري بالمضخات:

يستخدم هذا الري في المناطق المرتفعة التي تحيط بنهر دجلة ومشروع ري الاسحاقي والتي تتمثل بعمليات استصلاح الترب ومد القنوات الاروائية فيها ويسود هذا النمط ضمن المناطق المحاذية لنهر دجلة في الجزء الغربي منه والاراضي التي تقع الى جانب مشروع الاسحاقي ضمن مقاطعات (16- كبان، 15- ابو صفة، 10- شجر وجبارات)والتي بلغ عدد المضخات المنصوبة على نهر دجلة ومشروع ري الاسحاقي والتي تأخذ المياه منها بواسطة تلك المضخات التي تعمل سواء بالكهرباء او بالديزل بحدود(2500) مضخة [2]، موزعة على تلك المناطق، وهذا النوع من الري افضل من الري السيحي وذلك لا نه يقلل من الضائعات سواء بالتسرب او بالتبخر، فضلا عن استخدام المضخات على الابار وخاصة المناطق البعيدة عن مصادر المياه في نهر دجلة ومشروع الاسحاقي والذي يمثل في مقاطعة (17 – ابار بطيخ، 33-جزيرة) والتي حضت على الجزء الاكبر في عدد الابار، اذ بلغ عددها في مقاطعة (33- جزيرة) (2200) بئر، وتعمل بالمضخات في عمليات الري، بينما بلغ عدد الابار في مقاطعة (17- ابار بطيخ) (1110) بئر، موزعة على المنطقة قسم منها يعمل على الكهرباء والاخر يعمل على وقود الديزل، كما في الجدول السابق والخريطة السابقة، وهذا يؤدي بدوره الى سقي المزروعات بمياه مالحة من خلال مياه الابار الحاوية عليها، وعلى اساس ذلك فان اساليب الري التي يتبعها المزارعون من اهم العوامل التي تؤدي الى تملح التربة وتغدقها وهذا ما تعانيه كثير من الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة.

---

(1)الدراسة الميدانية 20/ 3/ 2021.

(2)وزارة الزراعة، مديرية زراعة الاسحاقي، قسم الاحصاء والتخطيط، 2020،(بيانات غير منشورة)

3-3-1-3 اسلوب الري بالرش:

وهي عملية سقي النباتات بواسطة اضافة المياه بشكل رذاذ مشابه لتساقط المطر من الاعلى على سطح التربة بواسطة منظومة من الانابيب يكون في نهايتها (مرشة)، والماء يندفع من خلالها بواسطة قوة ضغط عالية تكفي لوصول المياه الى منطقة نمو الجذور، وقوة الضغط العالية تصل الى (3) لتر/ثا، وتتراوح فتحات المرشة التي يخرج منها الماء على شكل رذاذ بين (10- 15)ملم [1]، وبهذه الطريقة يمكن ضمان عدم تراكم المزيد من الاملاح في التربة خلال عمليات الري وعدم حصول فائض في مياه الري لتغور داخل التربة، وان طريقة الري بالرش تعد الطريقة الافضل في مقاطعة (33- جزيرة، 17- ابار بطيخ) واجزاء من مقاطعة (14- فرحاتيه)، بسبب وجود الترب الجبسية التي تميزت بظروف كيمائية وفيزيائية معقدة ونسبة الجبس المرتفعة، مما جعلها ذات نفاذية عالية للمياه، وان منظومة الرش في منطقة الدراسة تكون على نوعين: المرشات الثابتة – والمرشات المتحركة (المحورية) وان المساحات الزراعية التي ترويها متباينة في حجمها وشكلها، وتعد هذه الطريقة ملائمة الاستعمال في مختلف انواع الترب وتستعمل في الترب الجبسية، لذلك فان استعمال طرق الري الاعتيادية تكون غير مجدية بسبب تهدم الترب نتيجة ذوبان الجبس وعدم استواء الارض[2]، اذ نلاحظ ان اغلب المزارعين في تلك المقاطعات يستعملون مياه الابار المالحة في ري المحاصيل الزراعية لأنها مياه ثقيلة مقارنة مع المياه العذبة التي تغور في التربة ببطء، وقد بلغ عدد المرشات بنوعيها الثابتة والمتحركة (260) [3]مرشة، ضمن المقاطعات اعلاه.

---

(1)عمر عبد العزيز شحاذة، التحليل الجغرافي لمخاطر التصحر في ناحية الرشاد، مصدر سابق، ص93.

(2)حسين علي خلف درويش الجبوري، مخاطر التصحر في قضاء الدجيل ووسائل الحد منها، مصدر سابق، ص67.

(3)وزارة الموارد المائية، شعبة ري الاسحاقي، 2020،(بيانات غير منشورة)

3-1-3-4 اسلوب الري بالتنقيط:

يعرف الري بالتنقيط ضخ المياه بواسطة المضخات التي تكون متصلة بشبكة من الانابيب البلاستيكية بشكل نقاط خاصة وبواسطة اجهزة التنقيط وتمتد بمسافات متساوية على طول الانبوب الواحد وهذه المنقطات تعطي المياه الى المنطقة المحيطة بجذور النباتات، اذ تنتقل المياه في طبقات التربة لترطيبها ويكون بشكل دائري او مخروطي في الترب خشنة النسجة كالرملية او الجبسية، ويكون محتوى الرطوبة لكل نبات مستغلا عن غيرة من النباتات بسبب المسافة الموجودة بين المنقطات، ويستعمل الري بالتنقيط في معظم الترب من دون اي جريان سطحي وتغدق او بروز للملوحة [1]، وينتشر هذا النوع من الري في جميع منطقة الدراسة وخاصة في المقاطعات الغربية منها.

يتضح مما سبق ان عملية الري المفرط مع قلة او انعدام كفاءة المبازل وارتفاع منسوب المياه الجوفية في المنطقة ادى الى تراكم وزيادة الاملاح الناتجة عن مياه الري المختلفة بعد تعرضها الى عملية التبخر فوق سطح التربة، هذا يؤدي الى انخفاض الانتاج الزراعي ومن ثم ترك او هجرة الارض لعدم قدرتها على سد كلفتها الزراعية، فضلا عن جهل الفلاح وقلة معرفته بالاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية والافراط في كميات المياه المستخدمة في الري، فضلا عن سوء ادارة قنوات الري والجداول الاروائية وعدم صيانتها من الترسبات والادغال بصورة دورية وخاصة القنوات الغير مبطنة، مما ادى الى تعرض تلك القنوات الى التصدع ولاسيما في الترب الهشة ومن ثم هدر المياه، هذه العوامل جميعها ادت الى زيادة رشح المياه وتغدق التربة وتدهورها وقلة انتاجية الارض وتملحها والتي تعد مظهر من مظاهر التصحر في منطقة الدراسة.

---

(1)عبد الامير ثجيل صالح، طرق الري الحديثة وملائمتها للترب المتموجة والجبسية والرملية، مجلة الزراعة العراقية، العدد (3)، بغداد، 2000،ص62.

3-2- قلة المبازل وعم كفاءتها:

ترتبط عملية البزل بعملية الري ارتباطا كبيرا فأينما وجد الري لابد من وجود مبازل لسحب المياه الزائدة عن حاجة المحاصيل الزراعية[1]، وايجاد بيئة ملائمة لإنبات البذور ونمو النبات، فالتربة تحتاج الى صرف المياه الفائضة وخفض الماء الجوفي والحد من الخاصية الشعرية وهذا ما يتم ضمن عمليات البزل.

ان عملية البزل مهمة في المناطق الجافة وشبة الجافة التي تكون منطقة الدراسة جزء منها، ومن خلال الزيارة الميدانية ظهر ان المبازل الموجودة في المنطقة من النوع المكشوف، وكما تتميز تربتها من الترب ذات التصريف الرديّ وبعد الاطلاع على المبازل الرئيسية والفرعية والقنوات الاروائية تبين من خلال ذلك ان قسم منها تركت وقسم تم دفنه واصبح بدون جدوى وقسم منها اهملت بدون صيانة من قبل الجهات المختصة، والمبازل الاخرى انتشرت فيها نباتات القصب والبردي بشكل كبير وتعرضت العديد من اجزائها الى الانهيارات بسبب سوء الري ولإهمال وهناك العديد من المناطق تكاد تخلو من المبازل والتي تقع ضمن مقاطعتي (17 ابار بطيخ، 33جزيرة)، مما يؤدي الى حدوث اثار سلبية على التربة والانتاج الزراعي[2]. ولقد قام العديد من المزارعين بالتوجه نحو مياه المبازل الموجودة في المنطقة لغرض استخدامها في عمليات الري، وان هذه المياه تحتوي على نسبة عالية من الاملاح والتي تزيد من ملوحة التربة وانتشارها فوق سطحها بصورة غير مباشرة وتصبح بيئة المنطقة متدهورة وهذه تنعكس اثارها على المحاصيل الزراعية وتخرج من الاطار الزراعي وتحولها الى بيئة متصحره كما يلاحظ في صورة (3-3)

(1)علي مخاف سبع الصبيحي، التصحر في محافظة الانبار واثرة على المحاصيل الزراعية، مصدر سابق، ص106.

(2)علي حمزة الجوذري، التصحر مفهومه، مظاهره، حالاته، اسبابه الطبيعية والبشرية، ووسائل مكافحته، مصدر سابق، ص83.

صورة(3-3) تلف وتدمير البزل في مقاطعة (10 شجر وجبارات)



التقطت هذه الصورة بتاريخ 25/ 1/ 2021

3-3 الرعي الجائر:

ان الرعي الجائر يعد من اهم العوامل البشرية التي تساعد على نشوء ظاهرة التصحر في البيئات الجافة وشبه الجافة، وهذه المشكلة ظهرت واضحة في الاعوام الاخيرة بسبب تغير المناخ من جهة والظروف الامنية من جهة اخرى والتي ادت الى تدهور اراضي المراعي في المنطقة، كما موضح في الصورتان (3-4)(3-5) والجدول(3-2).

صورة (3-4) تمثل الرعي الجائر في مقاطعة (16- كبان)



التقطت هذه الصورة بتاريخ 2021/1/25

صورة (3-5) كثافة اعداد الحيوانات في الاراضي الزراعية ضمن مقاطعة (15 ابو صفة)



التقطت هذه الصورة بتاريخ 25/ 2021/1

ويمكن تعريف (الرعي الجائر) على انه تحميل ارض المرعى بأعداد كثيرة من الحيوانات تزيد عن قدرة المرعى على اعالتها، مما يؤدي الى تدهور النباتات وشيوع التصحر، فضلا عن عمليات التحطيب والقطع وحراثة الارض المخصصة للمراعي الطبيعية وزراعتها [1]. يسبب الرعي الجائر والغير المنظم تدهورا واضرارا في الغطاء النباتي، وقد تلتهم الحيوانات اكثر انواع النباتات الرعوية من اشجار واعشاب وفروع وبذور الشجيرات، كما ان الرعي لفترة طويلة يؤدي الى تدهور البيئة واختفاء الحشائش التي تغطي سطح التربة، وهذا ينتج عنه عدم قدرة التربة على تجديد غطائها النباتي ويؤدي بها التناقص والتدهور [2].

جدول (3-2)اعداد الحيوانات في منطقة الدراسة للعام (2021م)

ت	نوع الحيوانات	عدد الحيوانات
1	اغنام	30024
2	ابقار	26408
3	ماعز	4781
المجموع		61213

المصدر: وزارة الزراعة، مديرية زراعة صلاح الدين، شعبة زراعة الاسحاقي، قسم الثروة الحيوانية، 2021، (بيانات غير منشورة).

ويؤثر الرعي الجائر على كل من النبات والتربة، وحتى على صحة قطعان الرعي، وكذلك تدهور انتاجية المراعي السنوية وتغيير مكونات الفصائل النباتية وهذا يؤدي الى تدهور النباتات

(1) محمود ابراهيم الجغيفي، نضير صبار حمد، التصحر في العراق واثرة على المناطق الزراعية والرعوية، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، العدد (1)، 2006، ص304

(2) مجيد حميد البدري، سيناء عبد طة العذاري، لمياء عبد طة العذاري، العوامل البشرية واثرها في تدهور الغطاء النباتي في قضاء الكوفة وسبل التنمية المستدامة باستخدام (R.S)، مجلة مداد الآداب، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2012، ص598- 599.

التي تجتاحها حيوانات المراعي خاصة النباتات الدائمية، التي لها دور كبير في تماسك التربة[1].

ومن خلال معطيات الجدول (3-3) نلاحظ ان اعداد الاغنام بلغت (30024) راس في منطقة الدراسة، اما عدد الابقار قد بلغ (26408) راس من المجموع الكلي، اما الماعز بلغت اعدادها (4781) راس من المجموع الكلي لعدد الحيوانات، وبهذا يصبح عدد الحيوانات الكلي في المنطقة (61213) راس، وان هذا العدد يشكل ضغطا على مساحة المنطقة وخاصة في المناطق الغربية التي تشكل العدد الاكبر من الحيوانات ، وتؤكد الكثير من الدراسات ان الرعي الجائر العشوائي يؤدي دورا بارزا في انتشار ظاهرة التصحر[2]، اذ يؤدي ذلك الى تسريع التعرية عن طريق قلة الغطاء النباتي التي تحمي التربة وتقلل من جريان المياه فوق سطح الارض، وتساهم في تقليل قدرة الارض الرعوية على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية اثناء تعرضها للانجراف والذي يزداد خلال الرعي الجائر مع عدم استعادة الغطاء النباتي وحرمان الحيوانات من الاعلاف الطبيعية.

وان اغلب الرعاة ينتقلون بطريقة الرعي الحر وهي من الطرق الموروثة من قبل الاجداد اذ يتم التنقل بالحيوانات في الاراضي الواسعة دون عوائق او محددات، وهو من الاساليب المتبعة في اغلب مناطق البلاد، وهذا ادى الى تدمير مساحات واسعة بسبب افتقارها الى ادارة سليمة للمراعي، فالرعاة يتنقلون مع حيواناتهم سعيا وراء العشب والماء الذي يعد المصدر الرئيسي لها، وعلى اساس ذلك دمرت مساحات واسعة من المراعي الطبيعية وظهرت نباتات غير مستساغة وغير مرغوب بها من قبل الحيوانات والتي تشكل في بعض المراعي اغلب النباتات الضارة مثل العاكول والحميض والشفلح وغيرها على حساب النباتات المرغوبة والمفيدة للحيوانات[3]. ويظهر الرعي الجائر بصورة اخرى من خلال تسابق اصحاب الحيوانات في امتلاك اكثر عدد ممكن من الماشية، دون حساب قدرة الارض وطاقتها على تحمل تلك الاعداد، اضافة الى ذلك يظهر نوع اخر من الرعي الجائر وهو الاكثار من تربية الماعز التي بلغت اعدادها (4781) راس

---

(1)الان جرنجر، ترجمة، عاطف معتمد، امال شاور، التصحر – التهديد والمجابهة، الطبعة الاولى، العدد (361)، القاهرة، 2002، ص112.

(2)جنان غائب شدة، مخاطر التصحر في ناحية العباسي ووسائل الحد منها، مصدر سابق، ص81.

(3)علي مخلف سبع الصبيحي، التصحر في محافظة الانبار واثره في الانتاج الزراعي، مصدر سابق، ص39.

والذي يتميز بقلع النباتات من جذورها بدلا من قضمها، وادت مظاهر الرعي الجائر الى اثار سلبية منها القضاء على العديد من النباتات الطبيعية المستساغة من قبل حيوانات المراعي، وعملت على تهيئة التربة للتعرية المائية والريحية والتي هي احدى مظاهر التصحر في منطقة الدراسة.

جدول (3-3)

اعداد الحيوانات حسب المقاطعات في منطقة الدراسة للعام (2021م)

ت	المقاطعات	عدد الاغنام	عدد الابقار	عدد الماعز
1	33 جزيرة	15255	10145	1063
2	17 ابار بطيخ	7095	3205	942
3	15 ابو صفة	1175	1052	548
4	16 كبان	1255	987	445
5	13 نهروا نات	994	1005	330
6	14 فرحاتيه	3225	2978	897
7	10 شجر وجبارات	1025	5036	556
المجموع		30024	26408	4781

المصدر: وزارة الزراعة، مديرية زراعة صلاح الدين، شعبة زراعة الاسحاقي، قسم الثروة الحيوانية، 2021، (بيانات غير منشورة).

3-4- النمو السكاني:

ان النمو السكاني يعد من اهم العوامل الصانعة لظاهرة التصحر، وان اعداد السكان في الدول النامية في تزايد مستمر ولاسيما في المناطق الجافة وشبة الجافة وبمعدلات سريعة [1]. وتشير الإحصائيات السكانية ان معدلات النمو السكاني للمناطق الجافة وشبة الجافة وخاصة البلدان النامية تتراوح بين (2- 4)% سنويا، اي بمعدل متوسط يبلغ (2،5)% وهو معدل نمو

(1)محمد اطخيطخ ماهود، صفية شاكر معتوق، ظاهرة التصحر في قضاء القرنة واثارها على التنمية الزراعية، مجلة ادأب ذي قار، الجزء الاول، عدد خاص، كلية الآداب، ذي قار، 2012، ص284.

سكاني مرتفع وله القدرة على مضاعفة عدد السكان خلال فترة زمنية تتراوح ما بين (20– 30) سنة، وهو معدل نمو سكاني سريع ويفرض نفسة على الموارد الحيوية ويعجل من بروز مشكلة التصحر وانتشارها بشكل واسع[1].

يعد نمو السكان من العوامل التي لها اثارها على عمليات التصحر، اذ يزداد الطلب على الاراضي الزراعية وخاصة الخصبة منها، وان استقرار السكان مرتبط بالأرض الخصبة ارتباطا وثيقا، وخاصة المنبسطة والقريبة من المياه، وهذا يولد ضغطا متزايدا على الاراضي الزراعية، فزيادة عدد السكان في تلك الاراضي يسبب زيادة في الضغط على البيئة اكثر مما تتحمله [2]. وتشهد منطقة الدراسة زيادة في عدد السكان سواء في الجانب الريفي والحضري، فقد بلغ عدد السكان خلال عام (1990) حوالي (38386) نسمة، واخذ العدد السكاني بالتصاعد المستمر ليصل الى (45270) نسمة في سنة (2019) [3]. اذ بلغت الزيادة السكانية ما بين سنة (1990– 2019) بحدود (6884) نسمة، وكما موضح في الجدول (3–4) والخريطة (3–1)،

(1)صبري فارس الهيتي، التصحر، مفهومه، اسبابه، مخاطرة، مكافحته، دار اليازوري للطباعة والنشر، عمان، 2011، ص27.

(2)محمود حمادة صالح الجبوري، ظاهرة التصحر واثرها على الاراضي الزراعية في محافظة صلاح الدين، مصدر سابق، ص106

(3)وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للحصاء، مديرية احصاء صلاح الدين، نتائج الحصر والترقيم، 2010–2019، تقرير رقم (27)، جدول(2)،ص60.

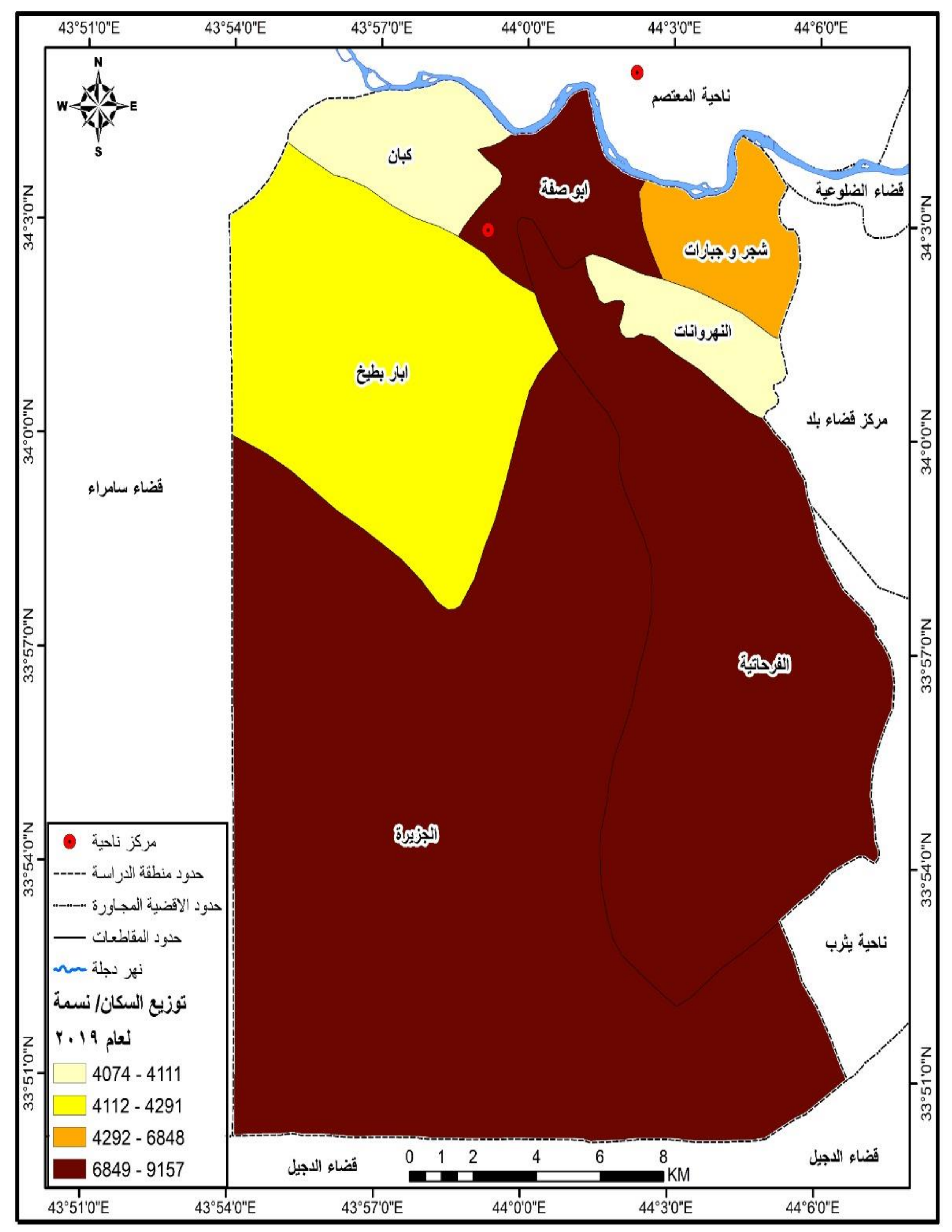
جدول (3-4)

توزيع السكان في منطقة الدراسة للمدة(2009- 2019)

ت	اسم المقاطعة	رقم المقاطعة	عدد السكان 2009	النسبة%	عدد السكان 2019	النسبة%
1	أبو صفة	15	7072	18.4	8366	15.5
2	كبان	16	3443	9.0	4074	9.0
3	شجر وجبارات	10	5788	15.1	6848	15.1
4	النهروانات	13	3474	9.1	4111	9.1
5	الفرحاتية	14	7740	20.2	9157	20.2
6	ابار بطيخ	17	3749	9.8	4291	9.5
7	الجزيرة	33	7120	18.5	8423	18.6
المجموع		-	**38386**	**100**	**45270**	**100**

المصدر: وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية احصاء صلاح الدين، نتائج الحصر والترقيم لسنة 2010- 2019، تقرير رقم (27)، جدول رقم (2)، ص60.

خريطة (3-1) توزيع السكان في منطقة الدراسة للمدة (1990- 2019)



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وباستخدام برنامج 10.4.1 Arc Map.

اذ نلاحظ من الجدول رقم (3-4) ان هناك تباينا في الزيادة السكانية بين المقاطعات بالنسبة لمنطقة الدراسة، اذ نلاحظ من خلال التعداد السكاني لسنة (2019) ان مقاطعة (14- فرحاتيه) قد احتلت المرتبة الاولى في اعداد السكان، وقد بلغ عدد سكانها (9157) نسمة، وبنسبة (2،20)% من المجموع الكلي لسكان ناحية الاسحاقي، ثم تأتي مقاطعة (33- الجزيرة) بالمرتبة الثانية، اذ بلغ عدد سكانها (8423) نسمة، اي بنسبة (6،18)% من المجموع الكلي لسكان الناحية، ثم احتلت مقاطعة (15- ابو صفة) المرتبة الثالثة في عدد السكان وعددهم (8366) نسمة، اي بنسبة (5،15) % من المجموع الكلي لسكان الناحية، اما مقاطعة (10- شجر وجبارات) فقد احتلت المرتبة الرابعة بعدد السكان، اذ بلغ سكانها (6848) نسمة، وبنسبة بلغت (1،15)% من عدد السكان الكلي، وفي المرتبة الخامسة من ضمن المقاطعات تأتي مقاطعة (17- ابار بطيخ) اذ بلغ سكانها (4291)نسمة، وبنسبة (5،9) % من المجموع الكلي، اما بالمرتبة السادسة تأتي مقاطعة (13- نهروانات)، اذ بلغ عدد سكانها (4111) نسمة، وبنسبة (1،9) من عدد السكان الكلي، وتأتي بالمرتبة الاخير مقاطعة (16- كبان) وبلغ سكانها (4074) نسمة وبنسبة (9)% من المجموع الكلي لسكان الناحية.

مما تقدم فان اعداد السكان في تزايد مستمر في منطقة الدراسة، وهذا ادى الى زيادة الضغط على الارض الزراعية وتدهورها، وان توجه السكان نحو استغلال الاراضي الغير جيدة من اجل تعويض النقص في مساحة الاراضي الزراعية، ادى الى زيادة رقعة الاراضي المتضررة، فقد اشار مؤتمر الامم المتحدة للتصحر في عام (1977) الى مدى خطورة تعدي الكثافة السكانية الحد المعقول، اذ عد ان عدد السكان في الكيلو متر المربع الواحد يجب ان لا يزيد عن (7) نسمة في المناطق الجافة و(20) نسمة في المناطق شبة الجافة [(1)]، وان اي زيادة عن هذا الحد يعد مؤشرا للضغط السكاني فيها، وبما ان منطقة الدراسة تقع ضمن مناطق المناخ شبة الجاف فان اعداد السكان زادت عن الرقم الذي حدد من قبل مؤتمر التصحر عابراً الحد المسموح والمقرر به من قبل مؤتمر التصحر.

---

(1)زين الدين عبد المقصود غنيمي، البيئة والانسان، دراسة في مشكلات الانسان مع البيئة، الاسكندرية، منشاة المعارف، 1997، ص151 .

3-5 - الاحتطاب وقطع الاشجار والشجيرات:

ان ظاهرة الاحتطاب وقلع الاشجار والشجيرات واستخدامها لأغراض مختلفة تعد من الاسباب الاساسية التي قضت على الغطاء النباتي، ذلك ادى الى تدهور التربة وتصحرها، اذ تعاني المناطق الريفية النائية من عجز كبير في الوقود[1]، مما دفع السكان الى عملية قطع الاشجار وذلك لأغراض الطبخ والتدفئة واعلاف للحيوانات او كمواد بناء محلية او لإحلال الزراعة محلها وخاصة المناطق الجافة وشبة الجافة[2]، وهذا سببه النمو السكاني السريع الذي يؤدي الى زيادة الطلب على مصادر الطاقة، وان بعض مصادر الطاقة مثل النفط والغاز الطبيعي والكهرباء لا توجد لدى كل فرد في هذه البلدان، لاسيما الفقيرة منها، فضلا عن وارتفاع اسعارها، لذا نجد الحاجة الى استخدام الخشب والفحم النباتي منه تزداد زيادة كبيرة[3]، وتعد عملية قطع الاشجار وازالتها بداية الطريق نحو التصحر، والتي لها دور كبير في تثبيت التربة وامداد الناس والحيوانات بالظل، وان ازالتها لأغراض الزراعة والرعي يعرض التربة لأشعة الشمس المباشرة، مما يعرضها الى عمليات التعرية الريحية والمطرية، وتعرض المدن والقرى القريبة منها الى العواصف الترابية[4].

وشهدت منطقة الدراسة في السنوات الاخيرة زيادة كبيرة في ظاهرة الاحتطاب فضلا عن اقتلاع مساحات واسعة من الاشجار في مناطق متفرقة بسبب الظروف الامنية، ادت الى القضاء على اعداد كبيرة منها وانشار ظاهرة (الكور) كما في الصورة (3-6)، والتي تتلخص بعملية حرق النباتات وتحويلها داخل تلك الحفر الى فحم يتم بيعة في الاسواق المحلية، ولهذه الظاهرة اثار في ازالة النباتات التي تحمي التربة من الانجراف وتعرضها للتصحر، وان هذه

---

(1)حالة التصحر في الوطن العربي، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة، دمشق، اكساد، 2004، ص32.

(2)محمد طارق حامد العبيدي، التحليل المكاني لظاهرة التصحر لا قضية مختارة بمحافظة نينوى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الموصل، 2017، ص36

(3)احمد مدحت اسلام، الطاقة وتلوث البيئة، الهيئة المصرية للكتاب، مكتبة الاسرة، القاهرة، 2008، ص103.

(4)الان جرينجر، ترجمة عاطف معتمد، امال شاور، التصحر التهديد والمجابهة، مصدر سابق، ص137.

الظاهرة لا تقتصر على منطقة الدراسة فقط، وانما هي ظاهرة عالمية قديمة وحديثة، اذ تشير الدراسات في افغانستان ان الاشجار تساهم بحوالي (50%) من مجموع الوقود المستخدم، وترتفع هذه النسبة في السودان لتصل الى (60%) بصفة عامة[1]، وان للأشجار دور كبير في حفظ التوازن الايكولوجي وتثبيت التربة، وكذلك دورها الواسع والمهم في الدورة الهيدرولوجية من خلال عملية النتح في النباتات[2].

صورة (3-6)

أحد مواقع قطع الأشجار واستخدام (الكور) في مقاطعة (10 شجر وجبارات)



التقطت هذه الصورة بتاريخ 15/ 1/ 2021

3-6- الزحف العمراني:

يعد من اخطر المشكلات التي تعاني دول العالم منها وخاصة الدول النامية التي يرتفع النمو السكاني فيها بشكل كبير، واصبحت هذه الظاهرة تمثل تحديا حقيقيا على جميع المساحات الزراعية في العالم، وهذا يقود الى التصحر الابدي، والذي يعد من اكثر واهم اشكال

---

(1) زين العابدين عبد المقصود غنيمي، مشكلة التصحر في العالم الاسلامي، مصدر سابق، ص18.

(2) بهيجة سيد البهجاني، موسوعة الثقافة العلمية، مطبعة ذات السلاسل، الكويت، 1997، ص642.

التربة تدهورا، خاصة يصعب رجوعها الى وضعها السابق، ويعد الزحف العمراني في اغلب الاحيان من العوامل التي تعمل على تدمير الاراضي الزراعية المجاورة، وما هو الا نتيجة في زيادة السكان وما يرتبط بهذه الزيادة من الطلب على الاراضي لأنشاء الوحدات السكنية والمنشئات الخدمية والصناعية [1]. وقد اشار (هير واخرون Here) ان التوسع ناتج عن الزيادة المستمرة في نمو واعداد السكان وان ذلك يؤدي الى الزيادة في الطلب على الاراضي الزراعية مسببا خللا في التوازن البيئي والذي يساعد على نشوء التصحر [2]. وتعد ظاهرة التوسع العمراني من ابرز المخاطر التي تهدد حوالي (110) من دول العالم اي ما يزيد عن (1،9) مليار هكتار من اراضي العالم هي مهددة بالتصحر واصبحت خطورة هذه الظاهرة في الدول التي تعاني من زيادة سكانية مرتفعة، لذى يجب على تلك الدول ان تعمل على التخطيط العلمي من اجل الحد من الاثار السلبية على البيئة والانظمة لحيوية [3].

اذ يلاحظ من الجدول (3– 4) ان منطقة الدراسة تواجه زيادة سكانية بشكل واضح في اغلب مقاطعاتها، فقد بلغ عدد سكان منطقة الدراسة سنة (2009) حوالي (38386) نسمة، وفي سنة (2019) بلغ عدد سكانها حوالي (45270) نسمة، اذ بلغت الزيادة الحاصلة خلال مدة (10) سنوات الى حوالي (6884) نسمة، وهي زيادة كبيرة تزداد في عدد مقاطعات اكثر من غيرها ضمن منطقة الدراسة، فقد لوحظ من خلال الدراسة الميدانية ان هناك توسع في اغلب مقاطعات المنطقة وكان هذا التوسع على حساب الاراضي الزراعية المحيطة بالمستقرات البشرية كما في مقاطعات (15 – ابو صفة، 16– كبان، 10– شجر وجبارات، 13 – نهروانات)، وبروز ظاهرة جديدة في المنطقة وهي ابتعاد قسم من الفلاحين من حرفة الزراعة بسبب قلة المردود المادي وزيادة تكاليف الزراعة والتوجه الى حرفه جديدة اكثر نفعا، وان هذه الزيادة الكبيرة في عدد سكان المنطقة تحتاج الى وحدات سكنية وخدمات متنوعة، وهذ اثر في تدهور الاراضي الزراعية التي تقدم على التوسع العمراني واصبحت تلك الاراضي تعاني من تصحر

(1)علي مخلف سبع الصبيحي، التصحر في محافظة الانبار واثرة على الاراضي الزراعية، مصدر سابق، ص133.

(2)عمر عبد العزيز شحاذة، التحليل الجغرافي لمخاطر التصحر في ناحية الرشاد، مصدر سابق، ص89.

(3)مصطفى جميل مصطفى قبها، اثر الزحف العمراني في مدينة جنين على الاراضي الزراعية، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية الدراسات العليا جامعة النجاح الوطنية، 2014، ص22.

شديد من الصعوبة ارجاع تلك الارض الى اراضي منتجة مرة ثانية، وكما موضح في الصورتان (3-7)(3-8).

صورة(3-7) الزحف العمراني على المناطق الزراعية ضمن مقاطعة (15ابو صفه)



التقطت هذه الصورة بتاريخ 25/1/ 2021

صورة رقم (3-8) التوسع العمراني على حساب الاراضي الزراعية



المصدر : زيارة ميدانية لمقاطعة (13نهروانات) بتاريخ 2021/2/28.

4-1 مراقبة تغيرات الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض للمدة ما بين (1990-2020)

برزت اهمية استخدام نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد والوسائل الحديثة والمهمة في دراسة ومراقبة التغيرات البيئية ومظاهر التصحر، وذلك عن طريق الاخذ بالبيانات الفضائية بعد اجراء عمليات التحليل والمعالجة واجراء المقارنات ومن ثم معرفة وتحديد المناطق المتأثرة بالتصحر والتغيرات البيئية، وباستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد تكون قاعدة بيانات معلوماتية من خلال استخدام المرئيات الفضائية الحديثة في عملية التمثيل الخرائطي ولمدد زمانية ومكانية مختلفة لنتمكن من معرفة التغيرات الحاصلة وبدقة عالية، وفي هذا الفصل سيتم التركيز على دراسة ومراقبة التغيرات الحاصلة للغطاء الارضي واستعمالاته للمدة ما بين (1990-2020) وسنركز من خلاله على معرفة تطور مخاطر ظاهرة التصحر في منطقة الدراسة لكي نتمكن من معالجتها بظواهرها المختلفة.

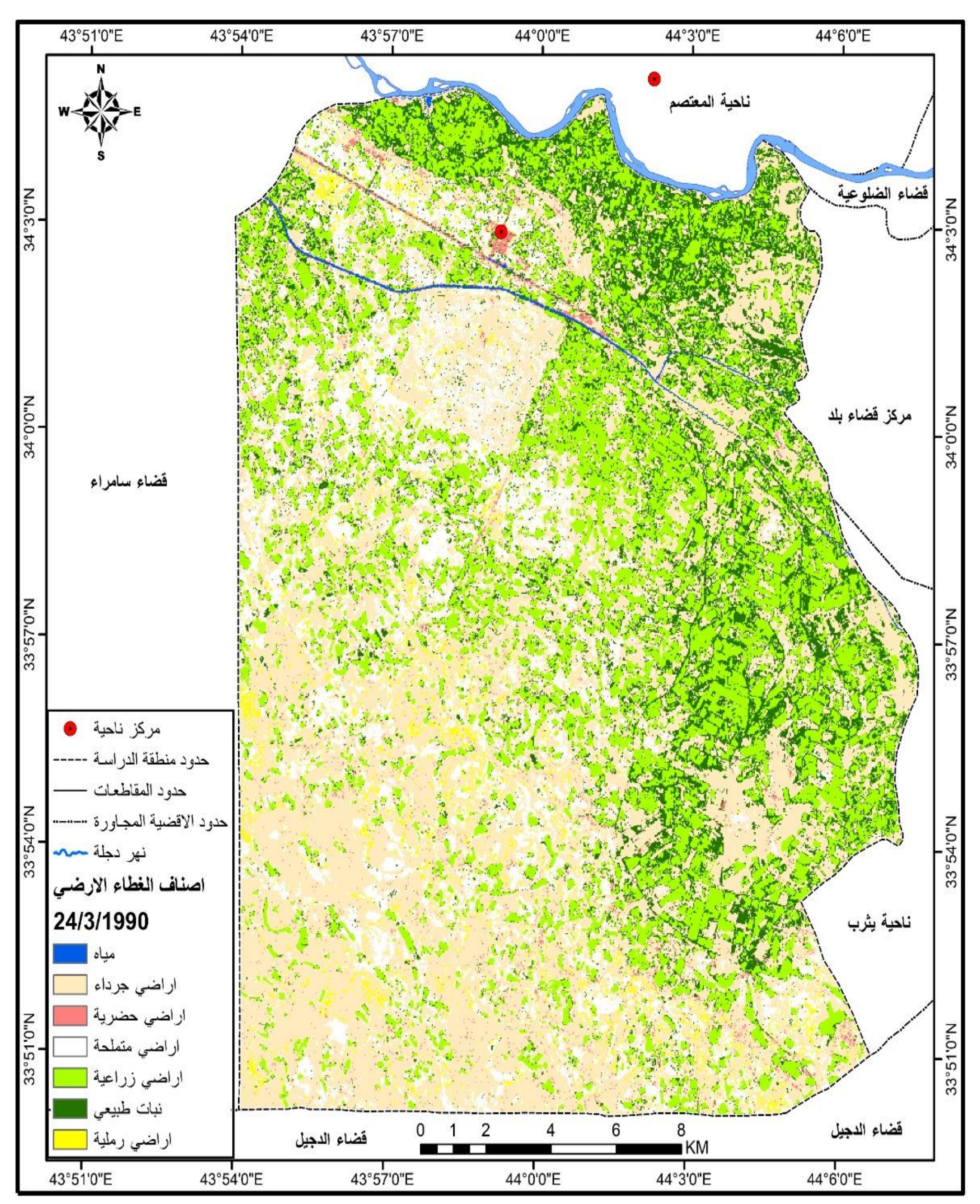
4-1-1 رصد تغيرات الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة:

هو دراسة وتحليل نتائج خلايا المرئيات الفضائية، اذ تضم المرئية الرقمية أعمدةً وصفوفاً حسب عناصرها، اذ تقوم على اساس انعكاسية كلً مَعْلَمٍ على المرئية، ولأجل معرفة التطورات التي حصلت للغطاء الارضي واستخداماتها في منطقة الدراسة، و إنً هذه التغيرات ناجمة عن تطور الموارد الطبيعية المختلفة في ظل الاستغلال الجائر من خلال ممارسات الانشطة البشرية المختلفة، فضلاً عن تزايد عدد السكان بمعدلات متسارعة[1]. اذ توضح من خلال الخرائط المشتقة من البيانات الفضائية للمرئيات (Land sat 5 Mss) في تاريخ (1990/3/24) والمرئية *(Land sat 8 oil) في تاريخ (2020/3/27) والخرائط (4-1) و(4-2) المصنفة تصنيفاً موجهاً بالاعتماد على برنامج (Arc Map 10.3) اذ تم تعميم خرائط الغطاء الارضي وتوزيع استعمالات الارض في منطقة الدراسة خلال المدة (1990-2020) أي خلال (30سنة) كما موضح في الجدول (4-1) والشكل (4-1)، على النحو الاتي:-

(1)(Dhinwa. P .S، Pathan، S. K.، 1992. Land use changinganalysis of 13 Bharatpur District using GIS، Journalof Indian Society of Remote Sensing، Vol 20 .No4، p p 238-248.

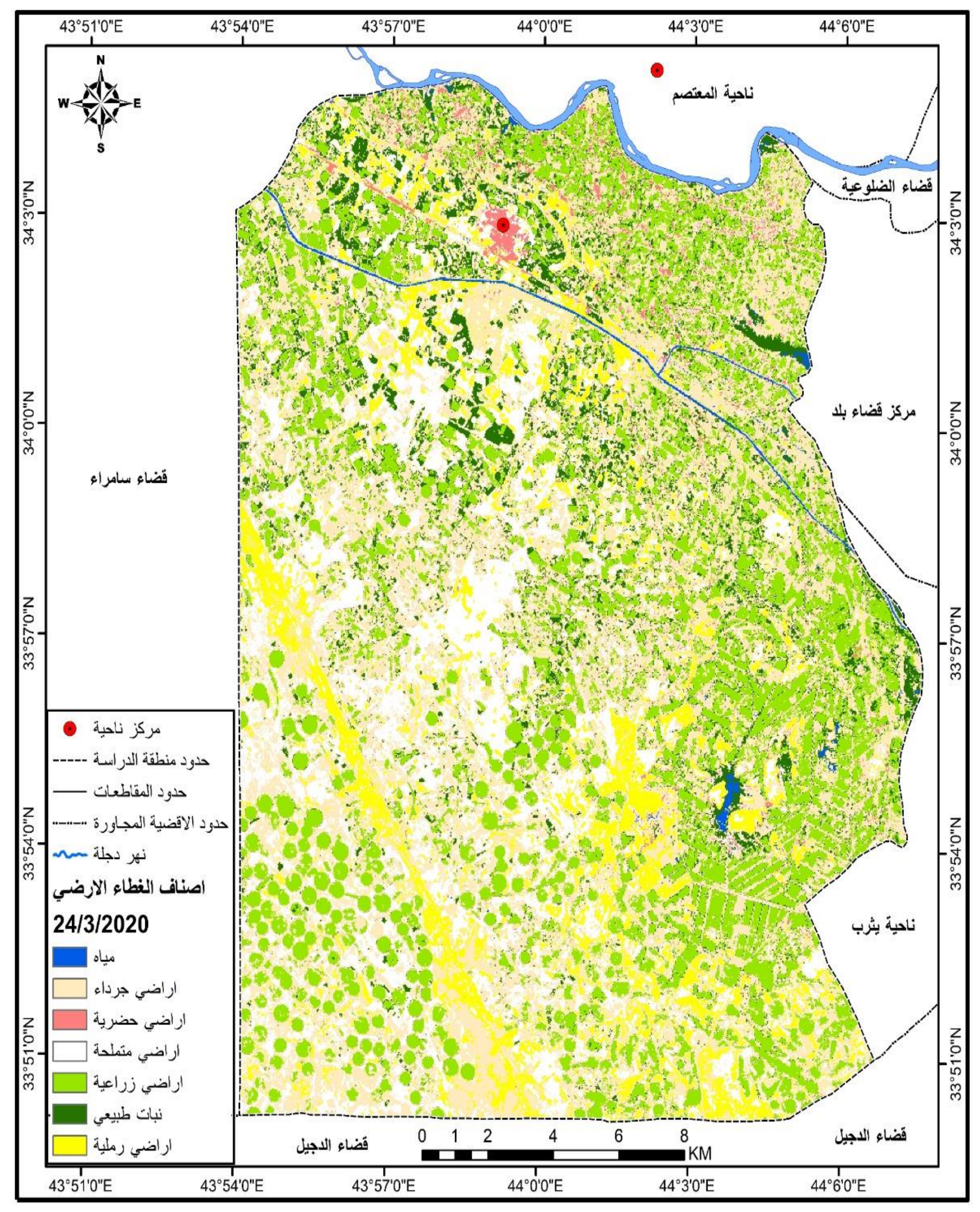
*oli = operational Land Imager

خريطة (4-1) التصنيف الموجة للغطاء الارضي في منطقة الدراسة لسنة (1990)



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 5 Mss)ومخرجات برنامج (Arc Map 10.3) بتاريخ 1990/3/24.

خريطة (4-2) التصنيف الموجة للغطاء الارضي في منطقة الدراسة لسنة (2020)



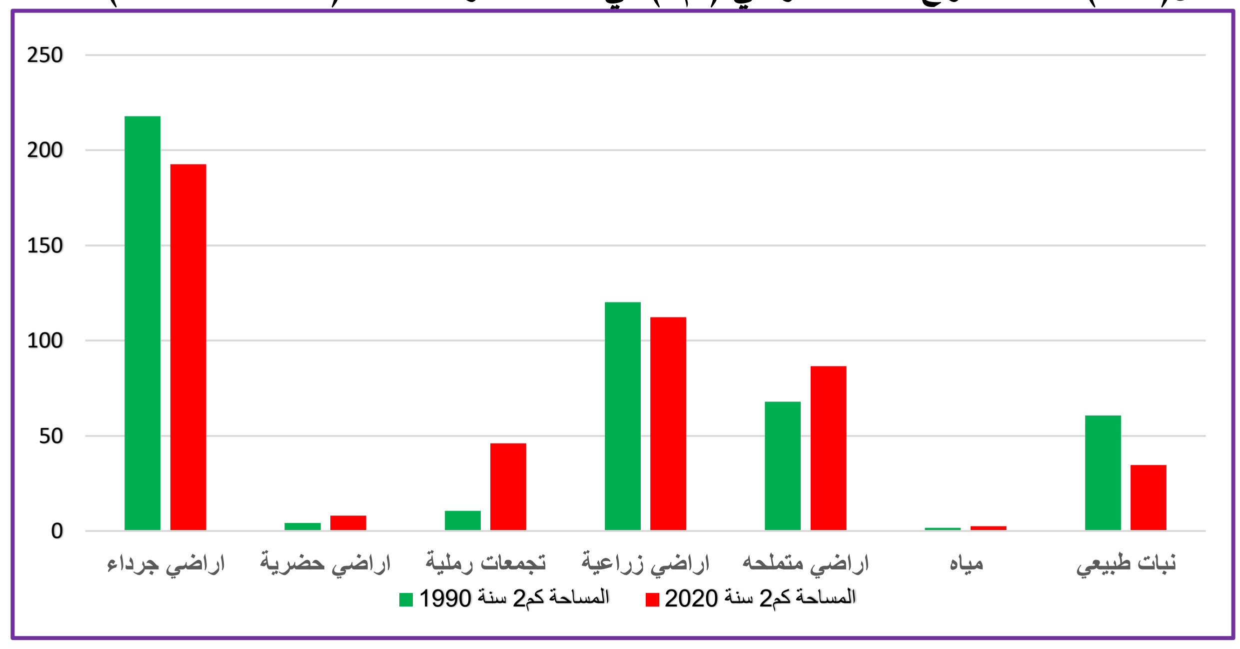
المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 8 oil) ومخرجات برنامج (Arc Map 10.3) بتاريخ 2020/3/27.

جدول(4-1)مساحة ونسب أنواع الغطاء الأرضي ونسبة التغير في منطقة الدراسة للمدة(2020 - 1990)

الوصف	المساحة كم2 1990	%	المساحة كم2 2020	%	مساحة التغير كم2 1990 -2020	نسبة التغيير %
اراضي جرداء	217.9	45.1%	192.7	39.9%	-25.2	-11.6%
اراضي حضرية	4.2	0.9%	8.1	1.7%	3.9	92.9%
تجمعات رملية	10.6	2.2%	46.2	9.6%	35.6	335.8%
اراضي زراعية	120.2	24.9%	112.4	23.3%	-7.8	-6.5%
اراضي متملحة	67.9	14.0%	86.6	17.9%	18.7	27.5%
مياه	1.8	0.4%	2.6	0.5%	0.8	44.4%
نبات طبيعي	60.7	12.6%	34.7	7.2%	-26	-42.8%
المجموع	483.3	100.0%	483.33	100.0%	-	-

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 5 Mss)بتاريخ،24/3/1990 والمرئية الفضائية (Landsat 8 oil)، بتاريخ 27/3/2020 وباستخدام برنامج (Arc Map 10.3).

شكل(4-1) مساحة أنواع الغطاء الأرضي (كم2) في منطقة الدراسة للمدة (1990 - 2020)



المصدر: الباحث بالاعتماد على الجدول(4-1)

4-1-1-1 رصد الاراضي الجرداء في منطقة الدراسة:

إنَّ الأراضي الجرداء لها انعكاسات عالية جداً عند تحليل المرئية الفضائية الملونة والمرئية الفضائية باللونين الابيض والاسود لآن اسطحها تخلو من النباتات الا بشيء قليل جداً تخلو من كافة انواع الحياة الا ما ندر منها، لذا يتضح من الجدول (4-1) والشكل (4-1) أن مساحة الأراضي الجرداء في منطقة الدراسة بلغت عام (1990) (217.9)كم²، أي بنسبة (45.1)%، وقد قلت مساحة الاراضي في عام (2020) وبلغت مساحتها (192.7) كم² أي بنسبة (39.9)%، بهذا تبلغ مساحة التغير للمدة بين (1990-2020)(-25.2)كم² أي بنسبة (-11.6)% كما موضح في شكل(4-1) ضمن منطقة الدراسة، هو تغير سالب ويعود ذلك الى استخدام الارض لأغراض الزراعة الواسعة في المنطقة المدروسة وخاصة الاجزاء الغربية منها، واستخدامها للتوسع الحضري وتملح مساحات منها.

4-1-1-2 رصد الاراضي الحضرية في منطقة الدراسة:

إنَّ مراقبة الاراضي الحضرية في منطقة الدراسة عند تحليل المرئية الفضائية كما مبين في الجدول(4-1) والشكل (4-1) يبين ان مساحة الاراضي عام (1990) كانت (4.2)كم2 أي بنسبة (0.9)%، ومن ثم ازدادت مساحتها ووصلت في عام (2020) الى (8.1) كم2 اي بنسبة (1.7)%، ويلاحظ ان مساحة التغير موجبة بلغت للمدة ما بين (1990-2020) (3.9) كم2 أي بنسبة (24.9)%، وان الزيادة في مساحة الاراضي الحضرية جاءت نتيجة تضاعف اعداد السكان ومن ثم توسعت المستقرات البشرية بصورة عشوائية غير مدروسة على حساب الاراضي الزراعية وزيادة اعداد المهجرين في منطقة الدراسة من داخلها بسبب الاوضاع الامنية التي شهدها المنطقة، مما ادى الى استغلال الاراضي الزراعية المنتجة، ويعد ذلك من اخطر انواع التصحر لعدم امكانية اعادة استثمارها كمراعي طبيعية، او اراضي زراعية ، كذلك تأخذ بالتوسع نحو الارضي الجرداء والمتروكة.

4-1-1-3 رصد التجمعات الرملية في منطقة الدراسة:

من خلال النظر الى المرئيات الفضائية لعامي (1990– 2020) والجدول (4–1) والشكل (4–1) تبين لنا ان تغير التجمعات الرملية في منطقة الدراسة بنسبة متباينة خلال تلك المدة، اذ بلغت مساحة الاراضي الرملية لعام (1990) (10.6) كم^2 من المساحة الكلية من منطقة الدراسة أي بنسبة (2.2)%، اما في عام (2020) فقد بلغت مساحتها (46.2) كم^2 من المساحة الكلية للمنطقة أي بنسبة (9.6)%، بينما مساحة التغير بلغت (35.6)كم^2، أي بنسبة موجبة (335.8)%، ويعود سبب ذلك الى اتساع المساحة بفعل التغير المناخي وزيادة مدد الجفاف التي تنتاب المنطقة، وفضلا الى ذلك اثر الرياح الشمالية الغربية السائدة في المنطقة بشكل خاص ادت الى حدوث التجمعات الرملية التي تعود الى ترسبات قديمة على امتداد مشروع الاسحاقي القديم والقنوات القديمة في الاجزاء الغربية ضمن مقاطعة (33 جزيرة –17 ابار بطيخ) من منطقة الدراسة.

4-1-1-4 رصد الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة:

تعد عملية رصد التغيرات الحاصلة للأراضي الزراعية في منطقة الدراسة من الامور المهمة كونها تكشف التغيرات التي طرأت على المنطقة للمدة ما بين (1990–2020)، اذ بلغت مساحة الأراضي الزراعية لمنطقة الدراسة وحسب الجدول (4–1) (120.2) كم^2 في عام (1990) أي بنسبة (24.9)%، ثم نلاحظ أن المساحة تناقصت الى (112.4) كم^2 في عام (2020) أي بنسبة (23.3)%، بذلك تكون المساحة المتغيرة بين المدة (1990–2020) قد بلغت(7.8–) كم^2، أي بنسبة (6.5–)%، لذا تكون نسبة التغير سالبة، وإن تناقص مساحة الأراضي الزراعية خلال السنوات الاخيرة في منطقة الدراسة لأنها اهملت بشكل كبير جداً، نتيجة لقلة الدعم الحكومي بالقطاع الزراعي الحكومي بسبب عدم وجود سياسة زراعية واضحة وقلة اهتمام دوائر الزراعة بالمشاريع الخاصة في توسيع القطاع الزراعي، فضلاً عن عدم استصلاح اراضيها وانخفاض عدد المبازل التي لا تتناسب مع مساحة منطقة الدراسة واهمالها من قبل المزارعين، واعتمادها فقط على الوديان الصغيرة التي تغطيها النباتات المائية كالقصب بكثافة عالية لعدم كريها بفترات منظمة مما سمح برفع مستوى المياه الجوفية التي ترتفع فيها نسبة الاملاح الذائبة التي تزامنت مع الظروف المناخية المتمثلة بقلة سقوط الامطار ودرجات الحرارة المرتفعة، وزيادة معدلات التبخر، مما سهل

من تراكم الأملاح على سطح التربة، فضلاً عن التوسع العمراني والممارسات الزراعية الخاطئة التي مارسها الأنسان في منطقة الدراسة، جميعها كان لها انعكاسات واضحة على الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة.

4 -1-1-5 رصد الاراضي المتملحة في منطقة الدراسة:

يعُد رصد التملح من اهم التغيرات التي تعرضت لها منطقة الدراسة، أنً زيادة نسبة الأملاح في التربة تزيد من شدة السطوح حسب نوع الملح في ترب منطقة الدراسة، والذي يمكن تميزه عند تحليل الصور الفضائية والمعطيات الرقمية خاصة المحصورة بين اللون الابيض والاسود، إذ تظهر لنا الترب الملحية باللون الأبيض الذي يزيد سطوعها [1]. ويتبين لنا من الجدول (4-1) والشكل (4-1) إن مساحة الأراضي المتملحة في عام (1990) بلغت (67.9)كم² أي بنسبة (14.0)%، ثم يلاحظ ان مساحة التملح قد ازدادت في ترب منطقة الدراسة في عام (2020) الى (86.6)كم² أي بنسبة بلغت (17.9)%، وبينما نسبة التغير ما بين(1990-2020) الى (18.7)كم2 أي بنسبة موجبة تبلغ (27.5)%، يعود سبب زيادة التملح في ترب منطقة الدراسة نتيجة الظروف الطبيعية والبشرية التي تعاونت على منطقة الدراسة كالظروف المناخية التي تشمل انخفاض كميات الامطار ودرجات الحرارة المرتفعة وما يرافقها من ارتفاع في معدلات التبخر، فإن هذا يؤدي الى صعود المياه الجوفية بواسطة الخاصية الشعرية فأن هذه الاملاح الذائبة التي تتراكم على سطح التربة وفي جذور النباتات بعد تبخر المياه، فضلاً إلى طرق الري التقليدية التي يتبعها المزارعون في منطقة الدراسة من حيث إعطاء كميات من مياه الري تفوق عن حاجة المحصول لها واستخدام مياه الآبار والاعتماد عليها لتعويض النقص في مصادر المياه السطحية، وعدم اتباع نظام الدورات الزراعية المريحة لطبقات الارض في منطقة الدراسة، مما يؤثر على خصوبة التربة ومن ثم ادى ذلك الى ارتفاع الاملاح فيها، لذا يمكن مراقبتها من خلال المرئيات الدورية المتعاقبة عن الظاهرة لإمكانية معالجتها واستثمار اراضيها بزراعة محاصيل تستنزف الاملاح.

---

(1)جميل طارش العلي، دراسة ظاهرة التصحر باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في محافظة المثنى، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الزراعة، جامعة الموصل، 2008، ص43.

4-1-1-6 رصد تغير الغطاء المائي في منطقة الدراسة:

تعُد عملية رصد التغير الحاصل للمياه في منطقة الدراسة اساساً مهماً لكل العمليات الحيوية التي يعتمد الانسان عليها، ويتم معرفة كميات المياه الموجودة المستهلكة، وان مراقبة المياه في منطقة الدراسة يعد امرا ضروريا، كونه سوف يوضح لنا قلة المياه من عدمها وإمكانية التنبؤ، فضلا عن ادارة المياه بصورة امثل، ومن خلال الجدول(4–1) والشكل (4–1) التي تم بها دراسة الغطاء المائي ضمن المدة (1990–2020) يتضح أن الغطاء المائي قد بلغت مساحته ضمن منطقة الدراسة في عام (1990) (1.8)كم² أي بنسبة (0.4)%، بينما بلغت مساحته في عام (2020) (2.6) كم² أي بنسبة (0.5)%، بهذا تكون مساحة التغير للغطاء المائي ضمن المنطقة قد بلغت (0.8) كم² أي بنسبة تغير موجبة بلغت (44.4)%، يعود السبب في زيادة المساحات المائية إلى ما تشهده منطقة الدراسة من خلال زيادة عدد الابار والبالغة(4500) بئر حسب احصائيات عام (2021) واستخدامها بشكل واسع في عمليات ارواء المحاصيل الزراعية وخاصة في المقاطعات الغربية من منطقة الدراسة ، اضافة الى اقامة احواض لتربية الاسماك وبمساحات مختلفة تصل ما بين (100– 500) متر، كما ان ارتفاع مياه المبازل بسبب الاهمال من قبل الجهات المسؤولة ولعدم تنظيفها وكريها من النباتات مثل القصب والبردي والحلفا ، واقامة عدد من المزارعين القناطر الغير نظامية والتي تعمل على حجز المياه وارتفاع مناسيبها ، كذلك قيام العديد من المزارعين بانشاء احواض لخزن المياه واستخدامها لسقي الاراضي الزراعية بواسطة الري بالتنقيط او الري بالمرشات المحورية او الثابتة ، بسبب الانقطاعات المستمرة في الطاقة الكهربائية ، وهذه الاسباب جميعها تؤدي الى ارتفاع نسبة الاملاح بسبب زيادة المسطحات المائية والتي تعمل على زيادة مخاطر التصحر في منطقة الدراسة .

4-1-1-7 رصد النبات الطبيعي في منطقة الدراسة

يتبين من الجدول (4–1) والشكل (4–1) أهم التغيرات التي طرأت على الغطاء النباتي في منطقة الدراسة للمدة من (1990–2020)، التي تعطي لنا صورة واضحة عن مدى ما يتعرض له الغطاء النباتي ضمن مدة دراسة المنطقة، إذ بلغت مساحة المنطقة المغطاة بالغطاء النباتي الطبيعي في عام (1990) (60.7) كم^2 أي بنسبة (12.6)%، نلاحظ ان المساحة انخفضت عام (2020) الى (34.7) كم^2، أي بنسبة لا تزيد عن (7.2)% لذا بلغ فارق التغير في المساحة بين

المدة (1990–2020) قد بلغت (–26)كم2 أي بنسبة (–42.8)% لذا كانت نسبة التغير سالبة، ان النباتات الطبيعية في منطقة الدراسة تعرضت خلال السنوات الاخيرة الى تراجع نتيجة سيادة الظروف المناخية المتمثلة بالجفاف وارتفاع درجات الحرارة وقلة تساقط الأمطار ادت إلى تحويل مساحات واسعة منها إلى أراضي جرداء، اضافةً للعوامل البشرية كسوء إدارة الإنسان للأراضي والرعي الجائر والاحتطاب والتوسع العمراني، فضلاً عن الظروف الأمنية الاستثنائية التي مرت بها منطقة الدراسة في السنوات الاخيرة، والتي اضطرت السكان الى قطع الاشجار والنباتات بشكل جائر واستخدامها للتدفئة والوقود، كل هذا ادى الى القضاء على الكثير من النباتات الطبيعية والتي انعكست على تراجع مساحتها في منطقة الدراسة.

4–1–2 مؤشرات الغطاء الأرضي واستخداماتها في منطقة الدراسة:

تعُد تقنيات الاستشعار عن بعد من التقنيات المهمة والدقيقة في دراسة الغطاء الأرضي والتعرف على أهم التغيرات التي تحدث فيه عن طريق المؤشرات والقيم الانعكاسية لمنطقة الدراسة، وقد تم دراسة مجموعة من المؤشرات للغطاء الأرضي في المنطقة منها (NDWI، CI،NDVI ، MMSI، NDBAI،NDBI)عن طريقها يتم احتساب هذه المؤشرات طبقاً لمعادلات محددة تستخدم فيها قنوات طيفية لكل مؤشر منها، إذ يختلف الطول الموجي لكل واحدة منها حسب نوعها ولكل ظاهرة مراد دراستها وهي كالاتي:

4–1–2–1 مؤشر دليل الغطاء النباتي

(Normalized Difference Vegetation Index)(NDVI)

إنً مؤشر (NDVI) من المؤشرات المهمة والواسعة الاستخدام من قبل الباحثين، لدراسة الغطاء النباتي ومعرفة درجة كثافته وحالته، وذلك أن قيم هذا المؤشر تتناسب مع كثافة الغطاء النباتي[1]. ولأجل التعرف على الغطاء النباتي لمنطقة الدراسة كونه يمثل مؤشر دليل الاخضرار وتم الاستعانة بالمرئية الفضائية (Landsat 5 Mss) (1990) والمرئية الفضائية (Landsat 8 oli)

---

(1)مصطفى حلو علي، طارق جمعة علي المولى، تصنيف الغطاء الارضي واستعمال الارض في محافظة ميسان باعتماد بيانات الاستشعار عن بعد وبطريقة التصنيف الهجين، مجلة الاداب، جامعة البصرة، العدد 125، 2018، ص525.

سنة (2020)، واجراء المقارنة عليها بعد الاستعانة ببرنامج (Arc Map 10.3) وفق المعادلة الاتية:

$$NDVI= (Band\ 4 - Band\ 3)\ /(Band4 + Band\ 3\ )$$ [1]

ذلك أن:

NDVI = مؤشر دليل الاخضرار.

Band3 = الجزء الخاص بالطيف الأحمر.

Band4 = الجزء الخاص بالطيف القريب من الأشعة تحت الحمراء.

ذلك ان قيم مؤشر (NDVI) تتراوح بين (+1، -1) وعموماً تشير القيم الموجبة (+1) الى وجود غطاء نباتي كثيف، وبينما تشير القيم السالبة (-1) الى عدم وجود غطاء نباتي، وكما مبين في جدول (4-2) وشكل(4-2) والخريطتين (4-3) و (4-4) عند تطبيق المؤشر على منطقة الدراسة. من خلال الجدول (4-2) يتبين لنا أنَّ هنالك اختلافاً في مساحات الغطاء النباتي وكثافته ما بين المدة (1990-2020) ضمن منطقة الدراسة، وقد قسمت المساحة الى ثلاث مستويات (ضعيف، متوسط، كثيف) وفي عام (1990) نلاحظ الغطاء النباتي الكثيف تكون مساحته (121.3)كم2 أي بنسبة (25.3)% من مجموع المساحة الكلية البالغة (483.3)كم2، أي تتراوح قيمته ما بين (0.57- 0.03)، بينما بلغت المساحة لعام (2020) (98.2) كم2 أي بنسبة (20.3)% من مجموع المساحة الكلية، أي تتراوح قيمته ما بين (0.58- 0.04)بذلك تكون مساحة التغير سالبة بلغت (-23.1)كم2 وبنسبة تغيير بلغت(-19.0)%.

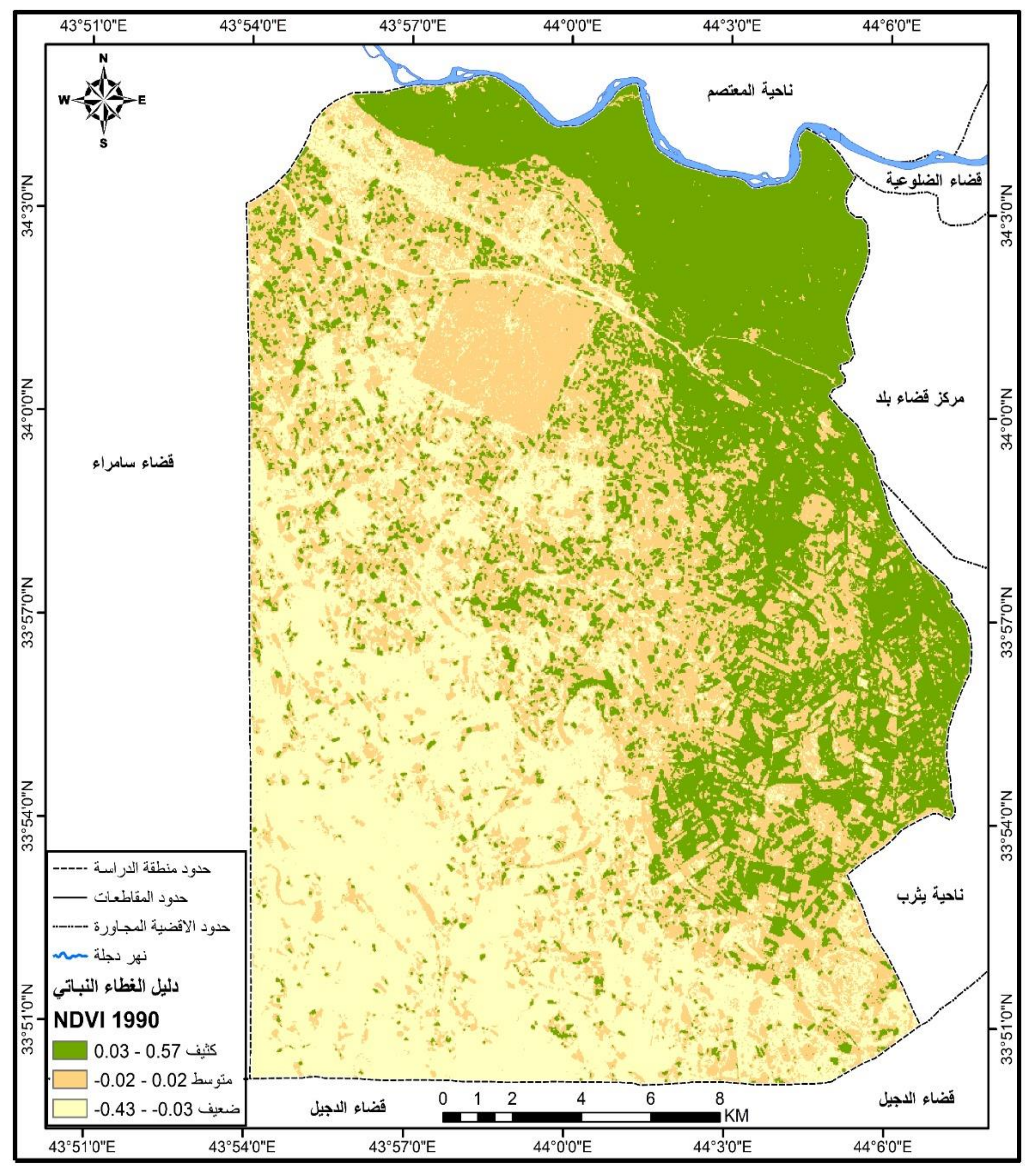
اما الغطاء النباتي المتوسط فقد بلغت مساحته في عام (1990) (254.3)كم2 أي بنسبة (52.6)% من مجموع المساحة الكلية، وبقيمة بلغت ما بين (0.02-0.02-)، وفي عام (2020) بلغت مساحته(199.1)كم2 اي بنسبة (41.2)% من مجموع المساحة الكلية، اي ذات قيمة ما بين (0.03- 0.02-)، وبذلك تكون مساحة التغير سالبة (-55.2)كم2،وبنسبة تغيير (-21.7)%، اما الغطاء النباتي الضعيف فقد بلغت مساحته عام (1990) (107.7)كم2 وبنسبة

(1)https://gisgeography.com/ndvi-normalized-difference-vegetation-index/

(22.3)% من مجموع المساحة الكلية للمنطقة، اي تتراوح قيمتها(-0.03- 0.43-)، بينما بلغت مساحته عام (2020)(186)كم2 وبنسبة (38.5) % من المساحة الكلية، وبقيمة بلغت ما بين (-0.04- 0.47-) وتكون مساحة التغير موجبة اذ بلغت (78.3)كم2 وبنسبة تغيير(72.7)%.

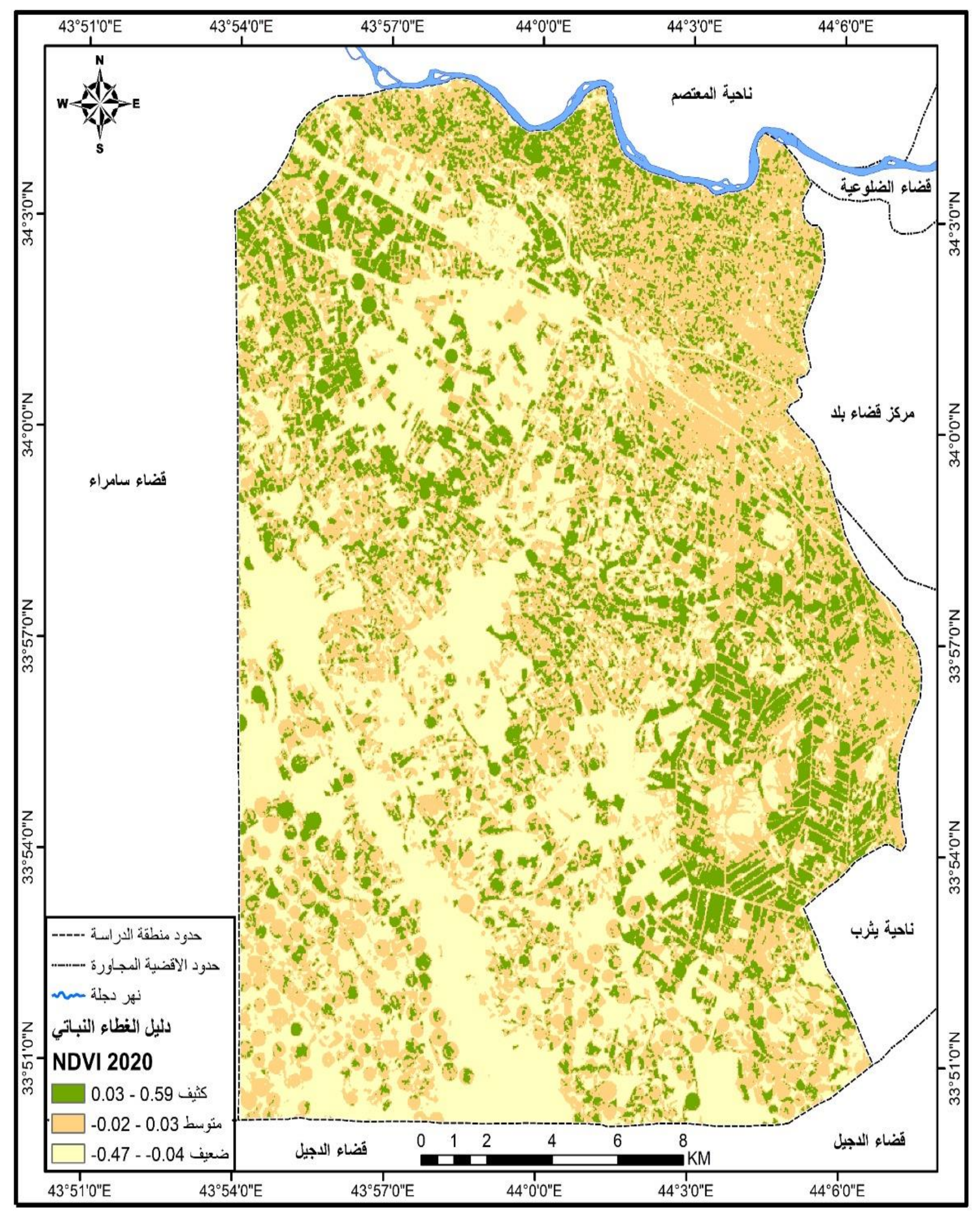
نستنتج مما تقدم ذكره بأن المساحات ذات الغطاء النباتي الضعيف، كبيرة مقارنة بالمساحات ذات الغطاء النباتي الكثيف، نتيجة لما تعرضت له منطقة الدراسة من قلة في تساقط الأمطار وزيادة العواصف الترابية وارتفاع درجات الحرارة بشكل مفرط والتي تمثلت بالتغيرات المناخية التي حدثت في السنوات الاخيرة، مما انعكس بدورها على جفاف التربة وتعريتها، التي بدورها تؤثر على خواص التربة ومن ثم تؤثر سلباً على الغطاء الخضري الطبيعي، فضلاً عن سوء الإدارة من قبل الأنسان من حيث الاحتطاب والرعي الجائر والصناعات الاستخراجية والتوسع العمراني فضلا عن تملح مساحات واسعة من اراضي المراعي خاصة في المقاطعات المحاذية لنهر دجلة، حيث جرفت مساحات واسعة من البساتين وحولت الى قرى سكنية كثيفة ، لذا فان مؤشر معامل الاختلاف للغطاء النباتي يعد من اهم المؤشرات في مراقبة ظاهرة التصحر في منطقة الدراسة.

خريطة(4-3) مؤشر دليل الغطاء النباتي(NDVI) لمنطقة الدراسة لسنة (1990)



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات المرئية الفضائية (Landsat 5 Mss)ومخرجات برنامج (Arc Map 10.3) بتاريخ 1990/3/24.

خريطة (4–4) مؤشر دليل الغطاء النباتي(NDVI) لمنطقة الدراسة لسنة (2020)



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات المرئية الفضائية (Landsat 8 oil) لسنة 2020، باستخدام برنامج (Arc Map 10.3)، بتاريخ 2020/3/27

جدول(4-2)

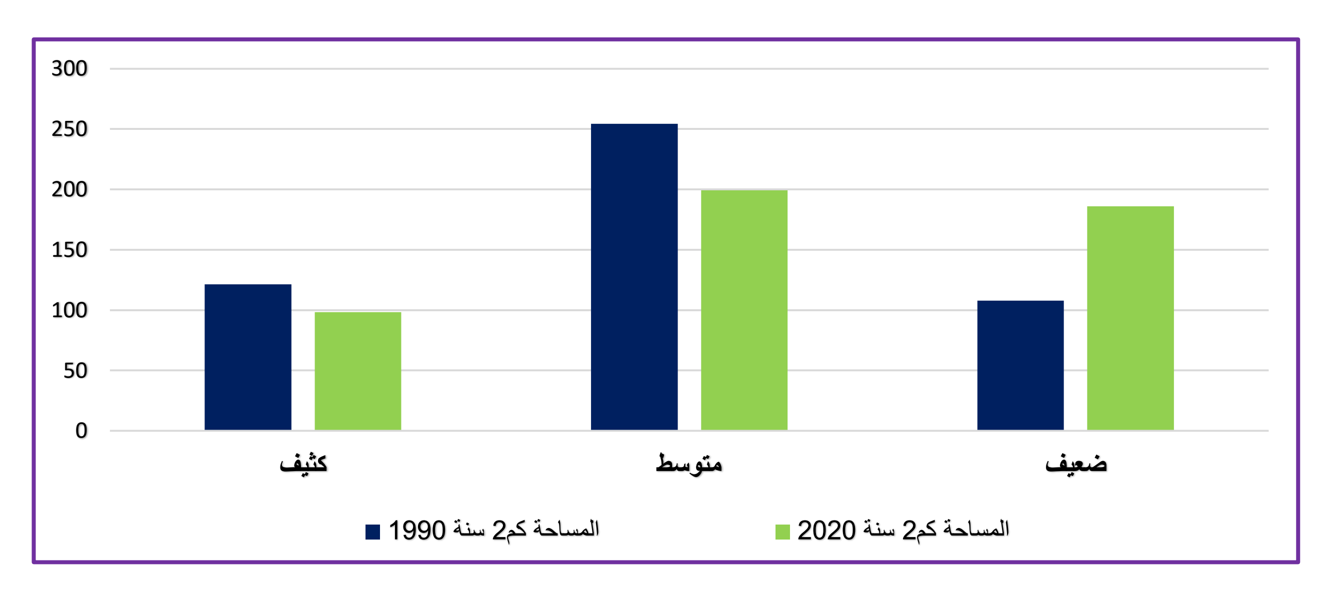
مساحة ونسب وقيم دليل الغطاء النباتي(NDVI) ونسبة التغير في منطقة الدراسة للمدة(1990 - 2020)

الوصف	مساحة 1990 كم2	%	القيم	مساحة 2020 كم2	%	القيم	مساحة التغير كم2	نسبة التغيير
كثيف	121.3	%25.1	0.03 - 0.57	98.2	%20.3	0.04 - 0.58	-23.1	-19.0%
متوسط	254.3	%52.6	-0.02 - 0.02	199.1	%41.2	-0.02 - 0.03	-55.2	-21.7%
ضعيف	107.7	%22.3	-0.43 - -0.03	186	%38.5	-0.47 - -0.04	78.3	72.7%
المجموع	483.3	100	-	483.3	100	-	-	-

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات المرئية الفضائية (Landsat 5 Mss)بتاريخ،24/3/1990 والمرئية الفضائية (Landsat 8 oil)، بتاريخ 27/3/2020 وباستخدام برنامج (Arc Map 10.3).

الشكل(4-2)

مساحة دليل الغطاء النباتي (NDVI) في منطقة الدراسة للمدة (1990 - 2020)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول(4-2).

4-1-2-2 مؤشر القشرة البايلوجية (CL) (Crust Index)

إنَّ مؤشر القشرة البايلوجية (CL) قد طور وفقاً لمعيار معين باختلاف القيم الطيفية للقناة المرئية (الحمراء والزرقاء) وطبق هذا المؤشر في مناطق الكثبان الرملية، وقد استخدم في الكشف عن الوحدات الارضية في المناطق المغطاة بالتربة الجافة، وتكمن أهمية هذا المؤشر في رصد طبقة سطح التربة من خلال الفرق بين الحزمة الثالثة والحزمة الأولى على مجموعها ومطروحاً من واحد، وأعلى ما يكون في الحزمة الأولى، وكما موضح في المعادلة الآتية[1]:

$$CL=1-(\text{Band } 3 - Band\ 1)\ /(\text{Band } 3 + Band\ 1\ )$$

إذ ان:

Cl= مؤشر القشرة الأرضية.

B1 = القناة الطيفية التي تقع ضمن النطاق الطولي الموجي المرئي الأحمر.

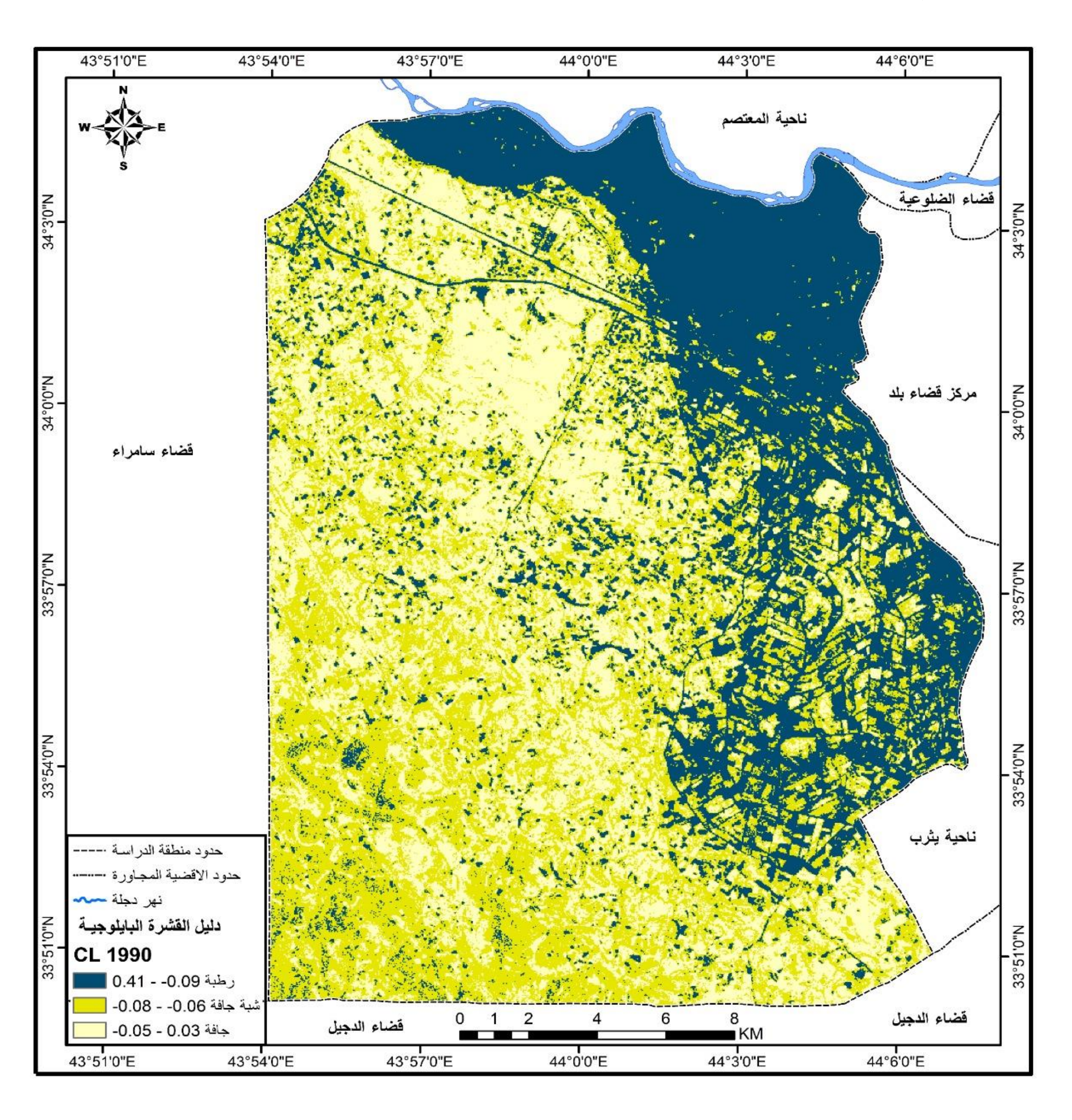
B3 = القناة الطيفية التي تقع ضمن النطاق الطولي الموجي المرئي الأزرق.

اذ تتراوح قيم (Cl) ما بين (+1، -1) كلما اقتربت القيم الموجبة شار إلى المناطق ضعيفة الخصوبة، بينما الناتج كل ما شار إلى القيم السالبة والصفر دل ذلك إلى المتوسطة والعالية الخصوبة، وقد تم تطبيق تلك المعادلة على منطقة الدراسة للمدة ما بين(1990-2020) لنتمكن من خلالها تميز المناطق (عالية ، متوسطة ، ضعيفة)، كما مبين في والخريطتين(4-5) و (4-6) الجدول (4-3) والشكل (4-3). تشير نتائج الجدول (4-3) ان مساحة المناطق العالية والمتوسطة لعام (1990) بلغت(143.2، 179.1) كم2 على التوالي وبنسبة بلغت(29.6-27.1)% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وتراوحت قيمها ما بين (-0.09- 0.41، -0.06-0.08-)، في حين بلغت مساحة التغير للمدة(1990-2020) (-76.1، -58.9)كم2 ونسبة التغيير بلغت (-53.1، -32.9) % على التوالي، وبذلك يكون التغير سالب، اما مساحة المناطق الضعيفة فقد بلغت عام (1990) (161)كم2 وبنسبة(33.3)% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وبلغت

(1)اياد عبدالله خلف الدليمي، استخدام دليل الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) وبعض المؤشرات النباتية لرصد التصحر والكثبان الرملية في بيجي / العراق، مجلة جامعة تكريت للعلم الصرفة، عدد (1)، مجلد (20)،تكريت، 2015،ص113.

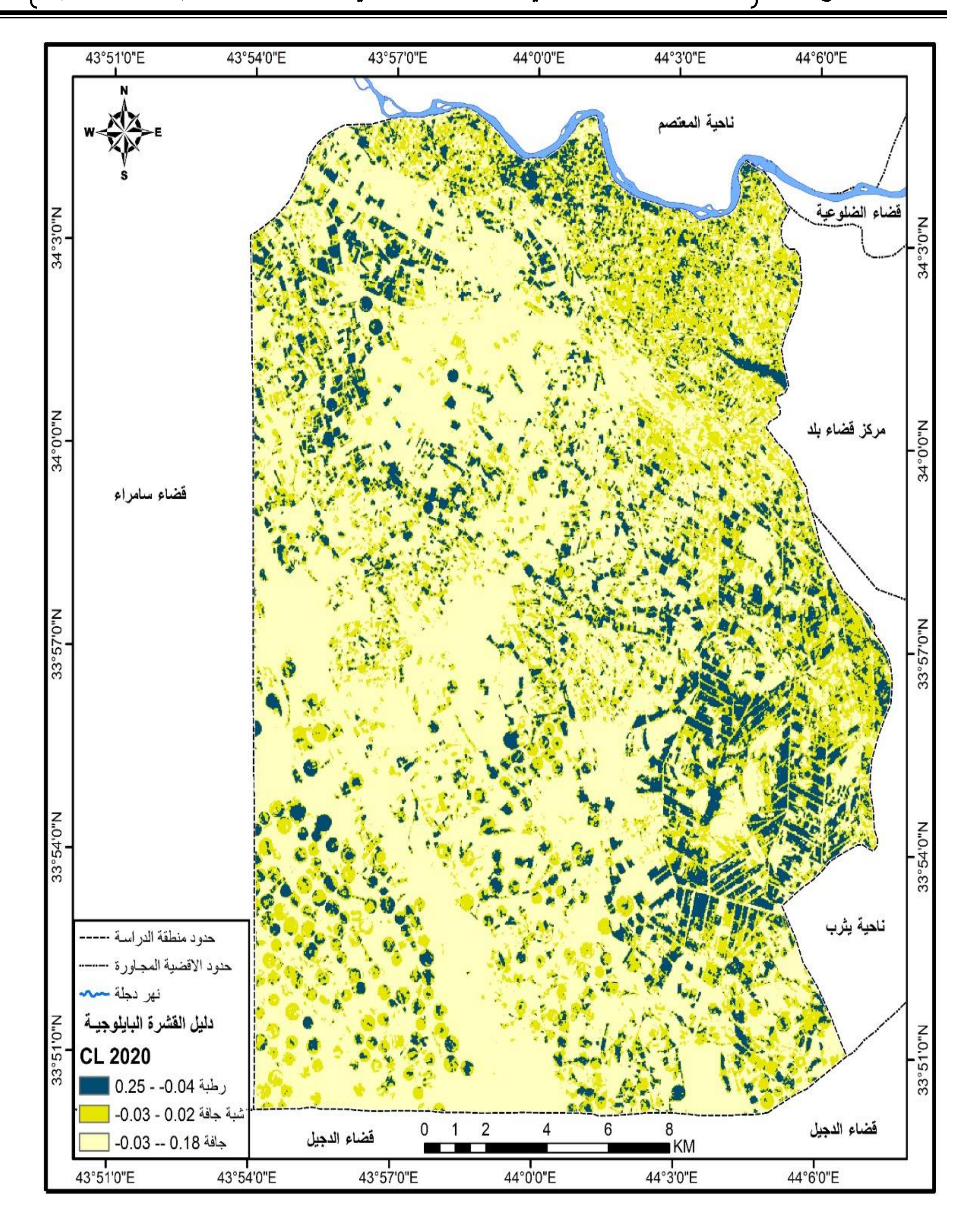
قيمتها ما بين (0.03-0.05-)، في حين بلغت مساحتها عام (2020)(296)كم2 أي بنسبة (61.2)%، وبقيمة بلغت (-0.18- 0.03-) اذ بلغت مساحة نسبة التغير (135)كم2 وبنسبة تغيير (83.9)%، وبذلك يكون التغير موجب. يرجع سبب ذلك إلى ما شهدته منطقة الدراسة من ظروف مناخية تمثلت في قلة تساقط الأمطار وارتفاع في درجات الحرارة في السنوات الاخيرة، مما ساهم ذلك في رفع معدلات التبخر وهذه جميعها انعكست على منطقة الدراسة.

خريطة (4-5) مؤشر دليل القشرة البايلوجية(CL) لمنطقة الدراسة لسنة (1990)



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات المرئية الفضائية (Landsat 5 Mss)ومخرجات برنامج (Arc Map 10.3) بتاريخ 1990/3/24.

خريطة (4-6) مؤشر دليل القشرة البايلوجية(CL) لمنطقة الدراسة لسنة (2020)



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات المرئية الفضائية (Landsat 8 oil) لسنة 2020، باستخدام برنامج (Arc Map 10.3)، بتاريخ 2018/3/27.

جدول(4-3)

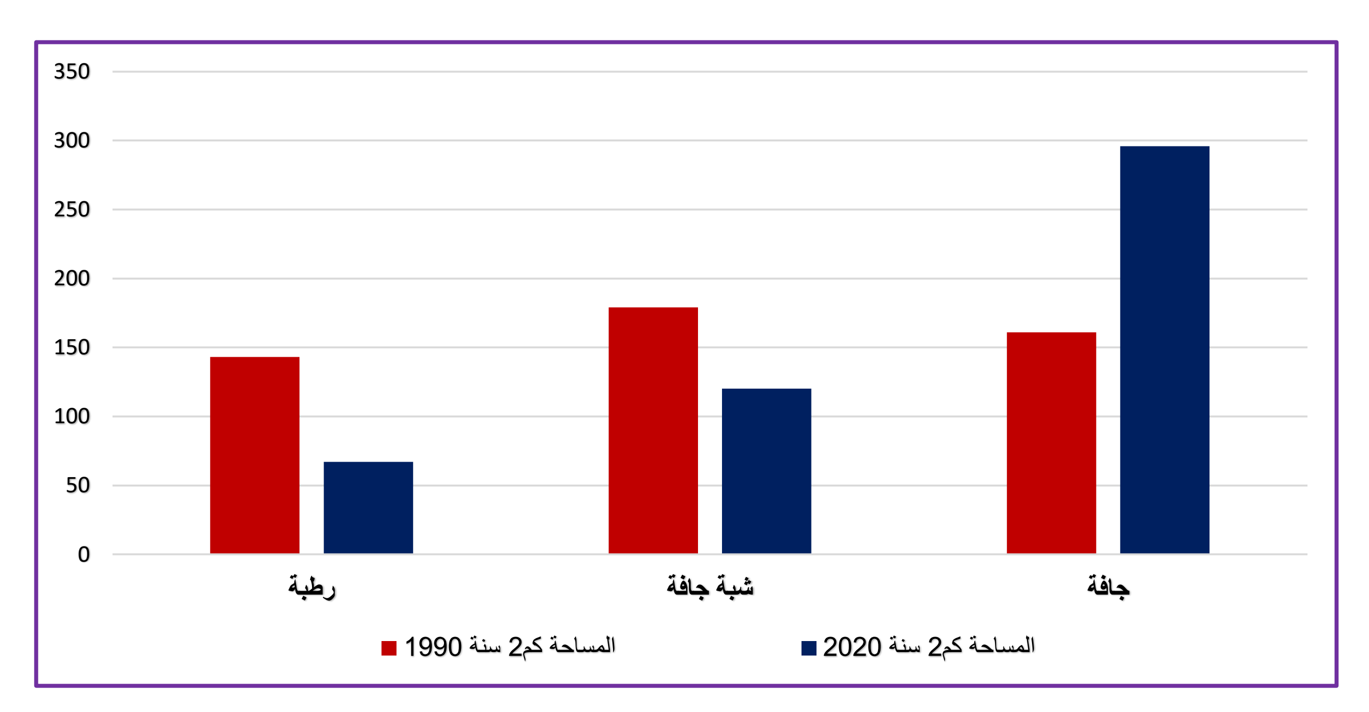
مساحة ونسب وقيم مؤشر دليل القشرة البايلوجية (CL) لمنطقة الدراسة للمدة (2020 - 1990)

الوصف	مساحة 1990 كم2	%	القيم	مساحة 2020 كم2	%	القيم	مساحة التغير كم2	نسبة التغيير
عالية	143.2	%29.6	0.41 - -0.09	67.1	%13.9	0.25 - -0.04	-76.1	-53.1%
متوسطة	179.1	%37.1	-0.08 - -0.06	120.2	%24.9	-0.03 - 0.02	-58.9	-32.9%
ضعيفة	161	%33.3	-0.05 - 0.03	296	%61.2	-0.03 - - 0.18	135	83.9%
المجموع	483.3	100	-	483.3	100	-	-	

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات المرئية الفضائية (Landsat 5 Mss)بتاريخ،24/3/1990 والمرئية الفضائية (Landsat 8 oil)، بتاريخ 27/3/2020 وباستخدام برنامج (Arc Map 10.3).

الشكل(4-3)

مساحة دليل القشرة البايلوجية (CL) لمنطقة الدراسة للمدة (1990 - 2020)



المصدر: الباحث بالاعتماد على الجدول(4- 3).

3-2-1-4 مؤشر دليل الاختلاف المائي

(NDWI) (Normalized Differences Water Index)

يعتمد مؤشر دليل الاختلاف المائي (NDWI) إلى تقنيات الاستشعار عن بعد، ذلك أن هذا الدليل تم تصميمه لزيادة انعكاس الماء في الضوء الأخضر وإن الانعكاس في الأشعة تحت الحمراء القريبة NIR تكون قليلة، إذ يمثل دليلاً مشتقاً من قنوات الأشعة تحت الحمراء القريبة NIR، الذي اثبت الفائدة في رصد الجفاف وتحليل الإجهاد المائي والانذار المبكر[1]. اذ تعد دراسة مؤشر المسطحات المائية (NDWI) اداة مهمة لرصد التغيرات الحاصلة للمسطحات المائية والتي يمكن استخراجها وتحليلها وفق المعادلة الاتية[2]:

NDWI = (Band(Green) – (Band (NIR)) / (Band(Green) + (Band (NIR))

إذ ان:

NDWI = مؤشر دليل الاختلاف المائي.

Green = الطول الموجي الأخضر.

NIR = الطول الموجي للأشعة التحت الحمراء القريبة.

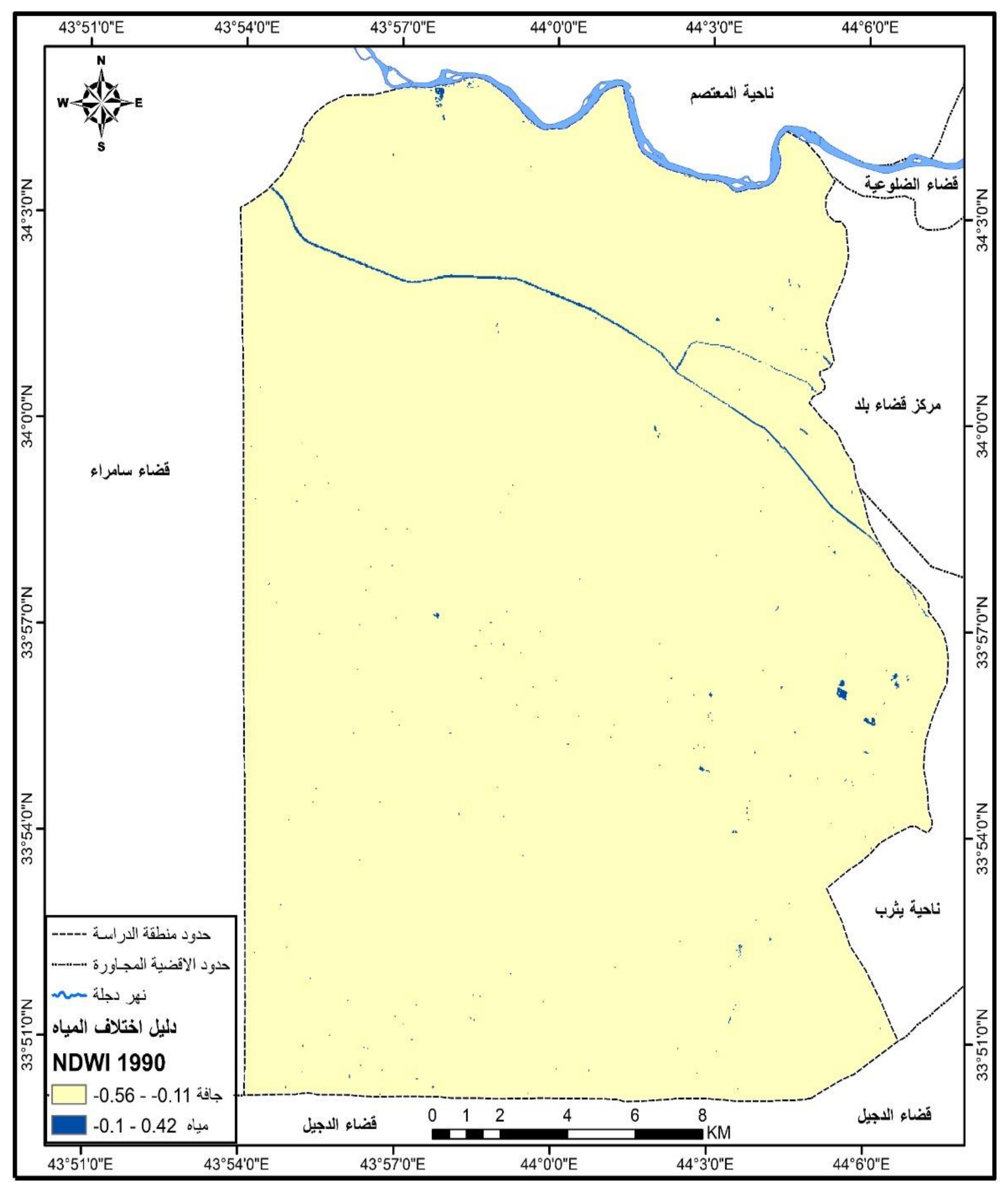
بهذا تتراوح قيم (NDWI) ما بين (+1، -1) اذ تعطي المناطق المائية سواء مسطحات مائية قليلة او واسعة مثل (الانهار والبحيرات) قيمة موجبة، بينما المناطق الخالية من الغطاء المائي تعطى لها قيمة الصفر و(-1). وقد تم حساب هذا المؤشر في منطقة الدراسة للمدة من (1990-2020) من خلال المرئيات الفضائية، من اجل معرفة التغيرات التي حصلت لمساحة المسطحات المائية خلال المدة الزمنية، وكما هو مبين في الخريطتين(4-7) و(4-8) والجدول (4-4) والشكل

(1)ايهاب عبدالحميد هنداوي عبدالسلام، استخدام الاستشعار من بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة التنمية المستدامة للأراضي الزراعية بمحافظة كفر الشيخ، رسالة ماجستير(غير منشورة)، معهد التخطيط القومي، القاهرة، 2018، ص290.

(2)Alaa Ghadhban Khalaf، Ghadah Hasan Mohammed and Ammar Abd Jaseem، Monitoring Change of Marshes In South of Iraq by Using Image Processing Techniques for Landsat Images Through Period From 1990 to 2015، Journal of Engineering and Technology، Volume 34، Number 9،2016،P 267.

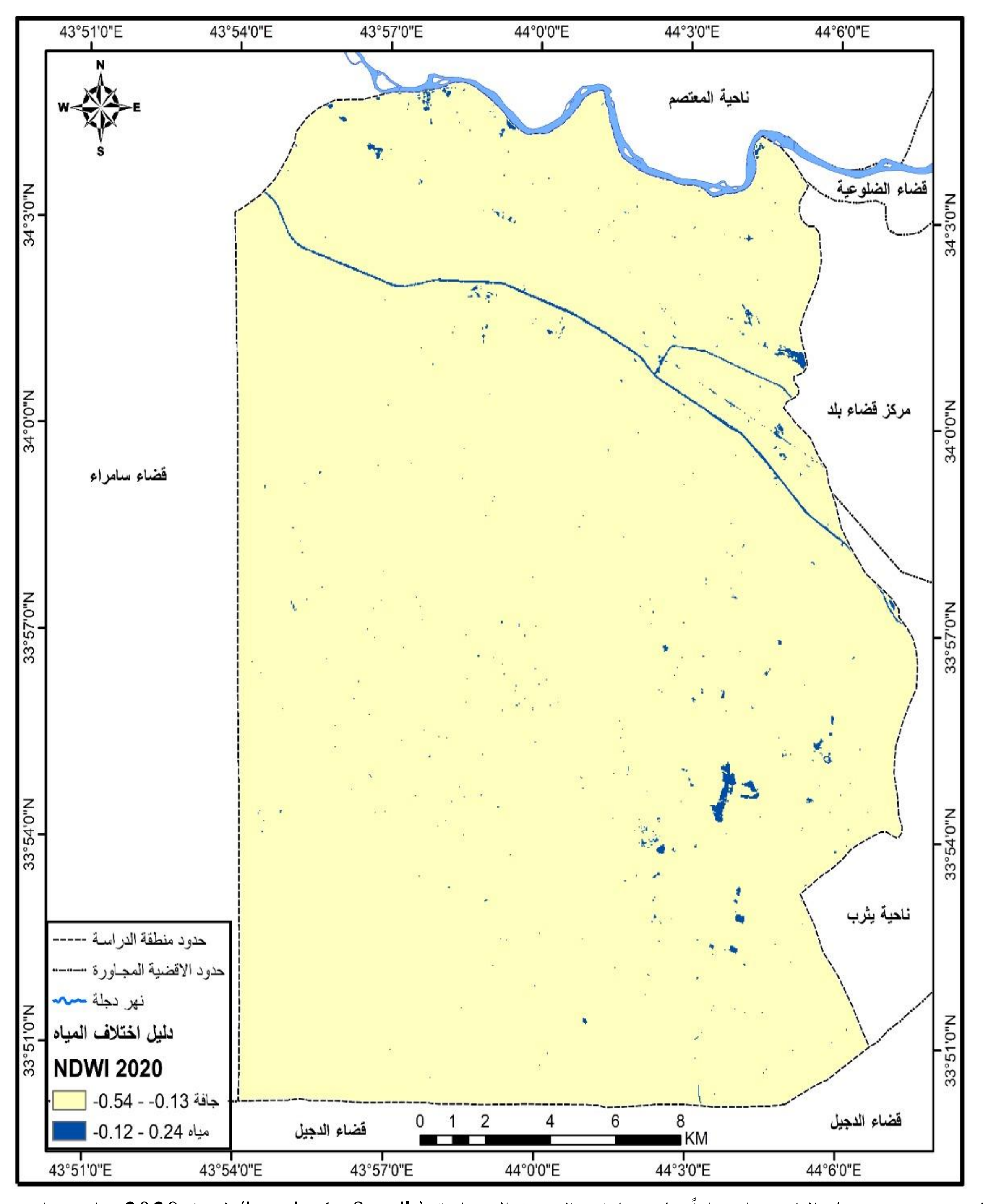
(4–4). من خلال الجدول (4–4) يظهر لنا اتساع المناطق الخالية من المسطحات المائية في منطقة الدراسة بنسبة أكبر من مساحة المسطحات المائية للمدة (1990–2020)، اذ بلغت اعلى مساحة في المناطق الخالية من المسطحات المائية، ففي عام (1990) بلغت مساحة المسطحات المائية (1.8)كم2 أي بنسبة (0.4)% من مجموع المساحة الكلية البالغة (483.3)كم2، وانحصرت القيم بين (0.42–0.1–))، وفي عام (2020) لنفس الصنف بلغت مساحتها (2.6)كم2 أي بنسبة (0.5)% من مجموع المساحة الكلية، والتي انحصرت قيمتها(0.24–0.12–) بذلك تكون لدينا مساحة التغير موجبة خلال المدة ما بين (1990–2020) بلغت (0.8)كم2 وبنسبة تغيير (44.4%)%، اما المساحة الخالية من المسطحات المائية في عام (1990) بلغت (482.1)كم2 أي بنسبة (99.8)% من مجموع المساحة الكلية، وانحصرت قيمتها ما بين (– 0.11–056–)، وفي عام (2020) بلغت مساحة (481.1)كم2 لنفس الصنف من مجموع المساحة الكلية للمنطقة وبنسبة (99.5)%، وتنحصر قيمتها ما بين (–0.13– 054–)، وقد بلغت مساحة التغير للمدة ما بين (1990–2020) (–1)كم2 وقد كانت النتيجة سالبة، يعود السبب في زيادة المساحات المائية إلى ما تشهده منطقة الدراسة من خلال زيادة عدد الابار والبالغة(4500) بئر حسب احصائيات عام (2021) واستخدامها بشكل واسع في عمليات ارواء المحاصيل الزراعية وخاصة في المقاطعات الغربية من منطقة الدراسة ، اضافة الى اقامة احواض لتربية الاسماك وبمساحات مختلفة تصل ما بين (100– 500) متر، كما ان ارتفاع مياه المبازل بسبب الاهمال من قبل الجهات المسؤولة ولعدم تنظيفها وكريها من النباتات مثل القصب والبردي والحلفا ، واقامة عدد من المزارعين القناطر الغير نظامية والتي تعمل على حجز المياه وارتفاع مناسيبها ، كذلك قيام العديد من المزارعين بانشاء احواض لخزن المياه واستخدامها لسقي الاراضي الزراعية بواسطة الري بالتنقيط او الري بالمرشات المحورية او الثابتة ، بسبب الانقطاعات المستمرة في الطاقة الكهربائية ، وهذه الاسباب جميعها تؤدي الى ارتفاع نسبة الاملاح بسبب زيادة المسطحات المائية والتي تعمل على زيادة مخاطر التصحر في منطقة الدراسة .

خريطة(4-7) مؤشر دليل الاختلاف المائي في منطقة الدراسة لسنة (1990)



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات المرئية الفضائية (Landsat 5 Mss)ومخرجات برنامج (Arc Map 10.3) بتاريخ 1990/3/24.

خريطة (4–8) مؤشر دليل الاختلاف المائي في منطقة الدراسة لسنة (2020)



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات المرئية الفضائية (Landsat 8 oil) لسنة 2020، باستخدام برنامج (Arc Map 10.3)، بتاريخ 2020/3/27.

جدول(4-4)

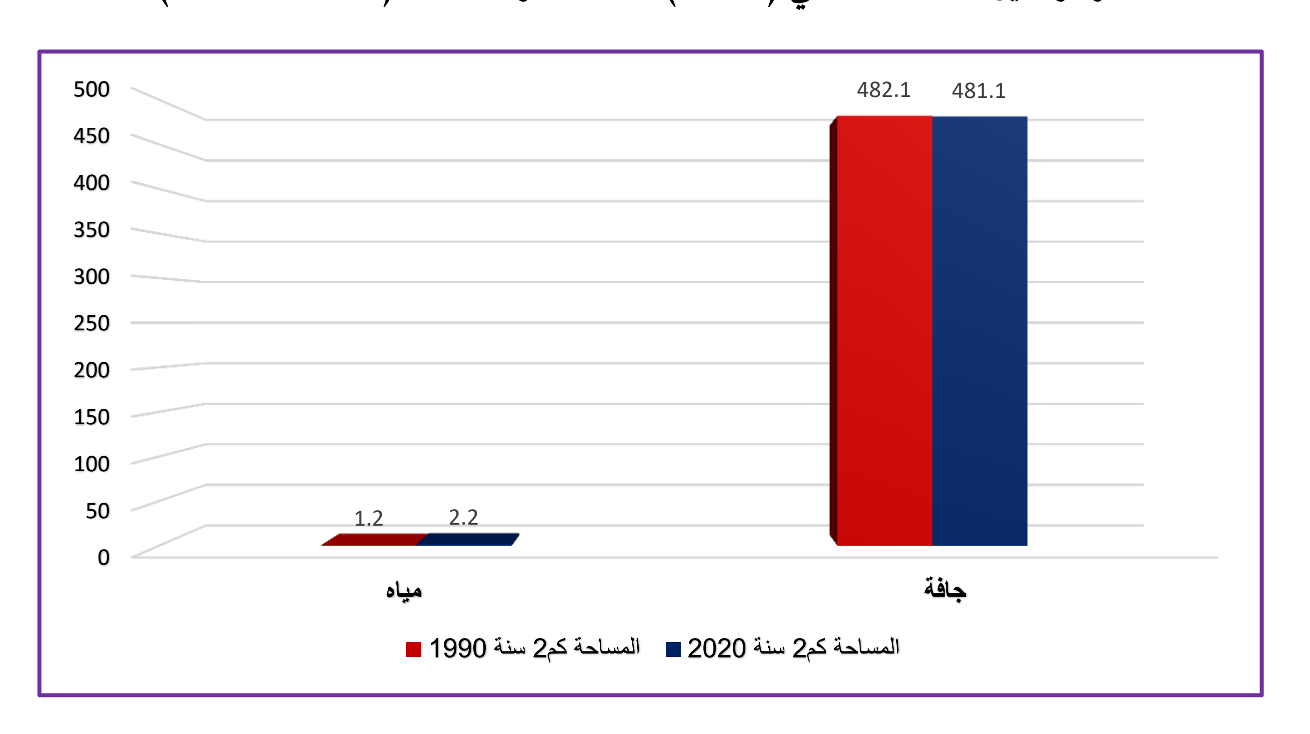
مساحة ونسب وقيم مؤشر دليل الاختلاف المائي (NDWI) لمنطقة الدراسة للمدة (1990 - 2020)

الوصف	مساحة 1990 كم2	%	القيم	مساحة 2020 كم2	%	القيم	مساحة التغير كم2	نسبة التغيير
مياه	1.2	%0.2	-0.1 - 0.42	2.2	%0.5	-0.12 - 0.24	1	0.2%
جافة	482.1	%99.8	-0.56 - -0.11	481.1	%99.5	-0.54 - -0.13	-1	-0.2%
المجموع	483.3	100		483.3	100			

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على بيانات المرئية الفضائية (Landsat 5 Mss)بتاريخ، 24/3/1990 والمرئية الفضائية (Landsat 8 oil)، بتاريخ 27/3/2020 وباستخدام برنامج (Arc Map 10.3).

الشكل(4-4)

مساحة مؤشر دليل الاختلاف المائي (NDWI) لمنطقة الدراسة للمدة (1990 - 2020)



المصدر : الباحث بالاعتماد على الجدول(4-4).

4-2-1-4 مؤشر دليل اختلاف المناطق الحضرية

(NDBI) (Normalized Difference Baild-up Index)

يعد مؤشر المناطق الحضرية (NDBI) احدى المعالجات الرقمية للتحسس الطيفي التي يمكن من خلالها أن نميز المناطق الحضرية أو المكتظة بالبناء، ذلك أنه يمثل نسبة الفرق بين الانعكاسات الطيفية عند الطول الموجي تحت الحمراء القريبة وهذا المؤشر يستخدم لتحليل واستنباط المناطق العمرانية وحسب المعادلة الاتية.

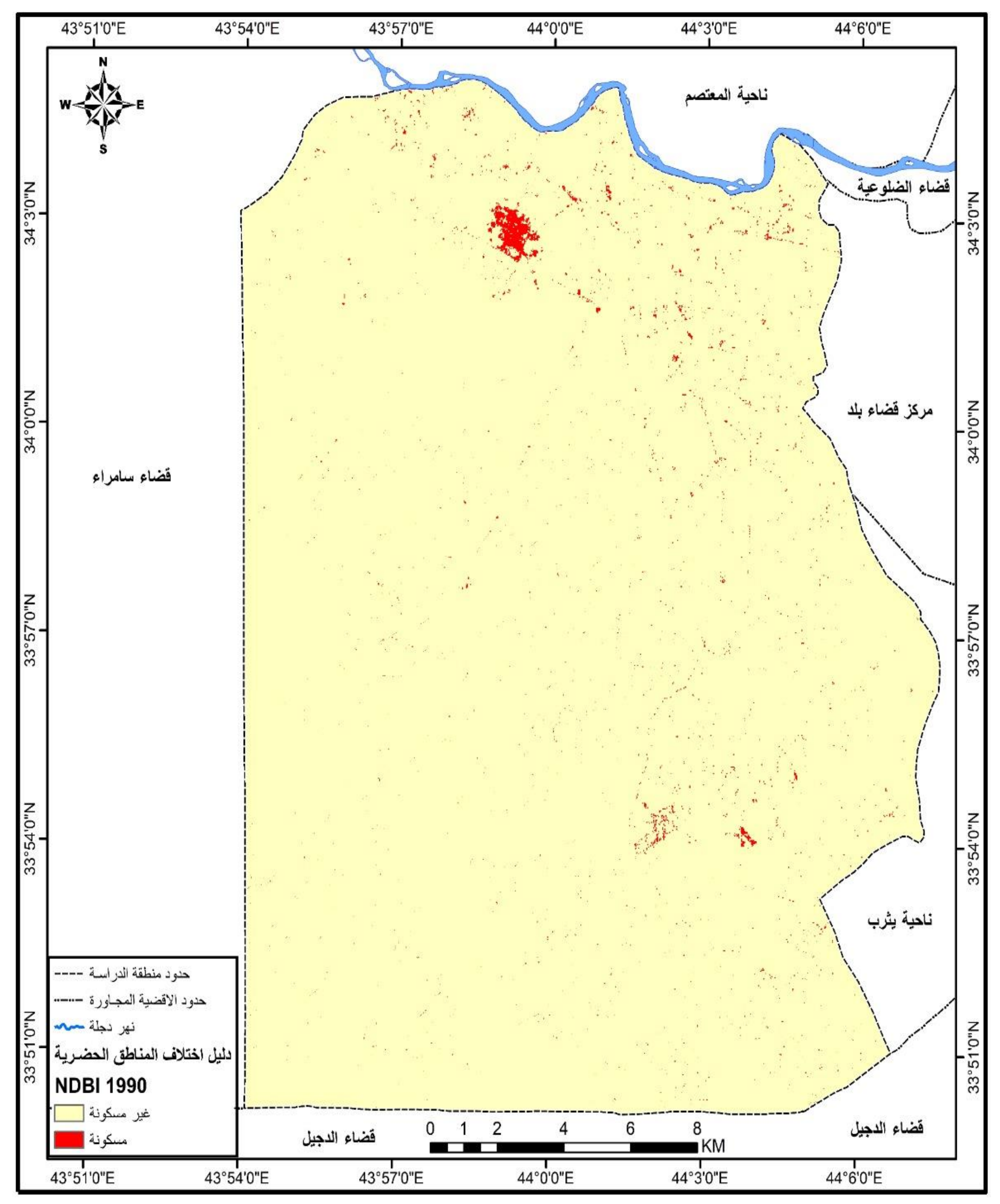
[1] $\text{NDBI} = (\text{Band } 6 - Band\ 5) / (\text{Band } 6 + Band\ 5)$

يتم حساب هذا المؤشر في منطقة الدراسة وخلال المدة ما بين عامين (1990-2020) كما هو موضح في جدول (4-5) والشكل (4-5) والاعتماد على الخريطتين (4-9)(4-10)، يتبين لنا ان مساحة المناطق المسكونة في عام (1990) بلغت (3.1)كم2 اي بنسبة (0.9)%، وذات قيمة تراوحت ما بين (-0.1-0.27) في حين بلغت مساحتها عام (2020)(6.7)كم2 اي بنسبة (1.4)%، وقيمة تتراوح مابين (-0.1-0.29) وبهذا تكون لدينا مساحة تغير بنتيجة موجبة بلغت (3.6)كم2 ونسبة تغيير (116.1)%، تبين لدينا ان المساحة المتخصصة للسكن قد زادت في عام(2020)، وسبب ذلك يعود الى زيادة خطر التوسع السكني الذي يتمثل بتركزه في المقاطعات الشرقية المحاذية لنهر دجلة المتمثلة بخصوبة تربتها والزراعة الكثيفة، وخاصة محاصيل البساتين مثل اشجار الحمضيات والنخيل واشجار الفواكه المتنوعة ، اذ تم ازالة مساحات واسعة منها وتحويلها الى اراضي سكنية ، وهذا ما تظهره الخريطة (4-10)، بمعنى ان خطورة التوسع الحضري ليس على مستوى المنطقة وانما بتوسعة نحو اراضي السهل الفيضي والبساتين والاراضي الخصبة، وهذا له اثره في زيادة مخاطر ظاهرة التصحر في المنطقة.

---

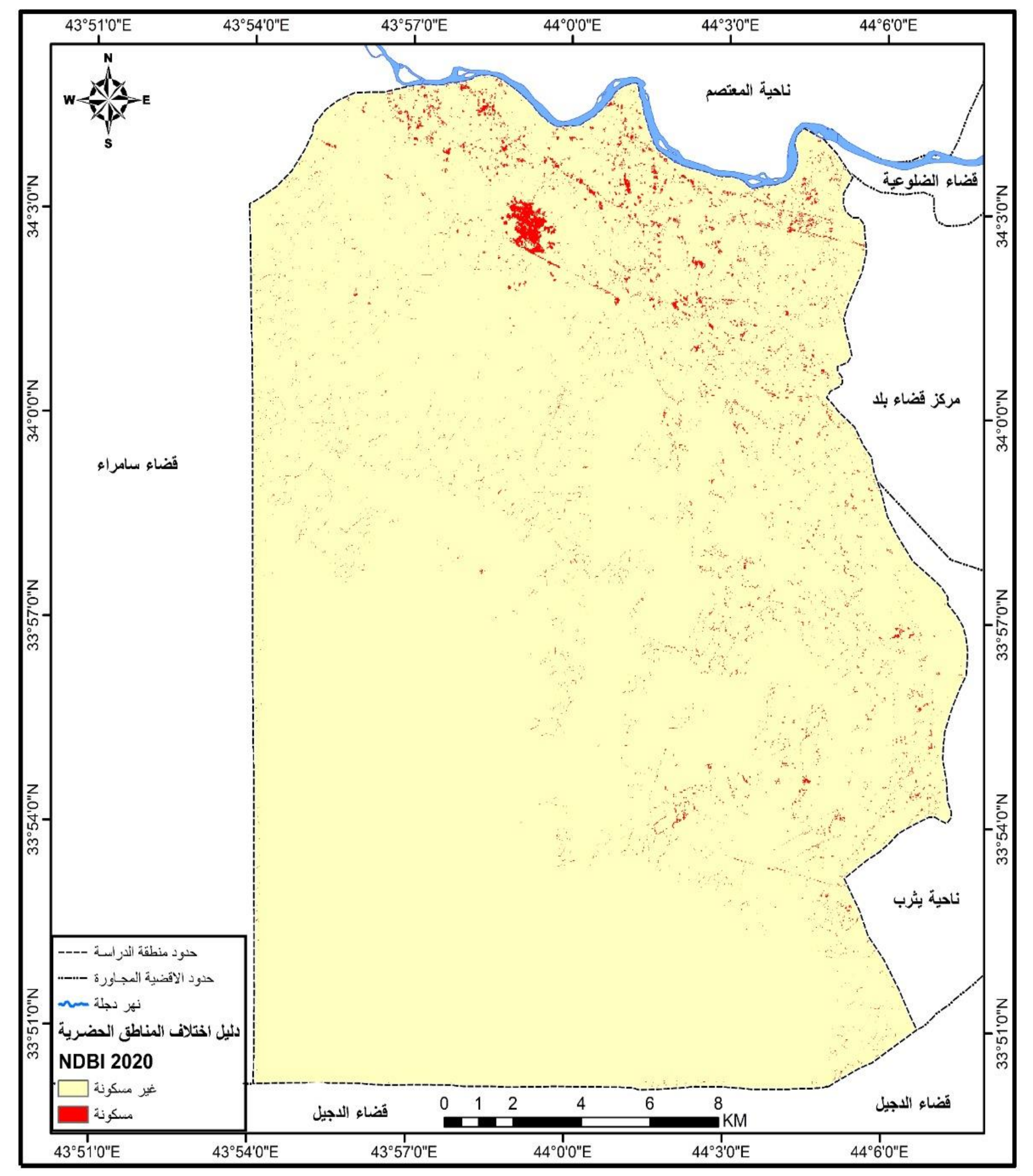
(1) Priyakant Sinha، Niva Kiran Verma and Eskindir Ayele، Urban Built-up Area Extraction and Change Detection of Adama Municipal Area using Time-Series Landsat Images، International Journal of Advanced Remote Sensing and GIS، Volume 5، Issue 8، 2016،p.p1890.

خريطة (4-9) مؤشر دليل اختلاف المناطق الحضرية في منطقة الدراسة لسنة (1990)



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات المرئية الفضائية (Landsat 5 Mss)ومخرجات برنامج (Arc Map 10.3) بتاريخ 1990/3/24.

خريطة (4-10) مؤشر دليل اختلاف المناطق الحضرية في منطقة الدراسة لسنة (2020)



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات المرئية الفضائية (Landsat 8 oil) لسنة 2020، باستخدام برنامج (Arc Map 10.3)، بتاريخ 2020/3/27.

جدول(4-5)

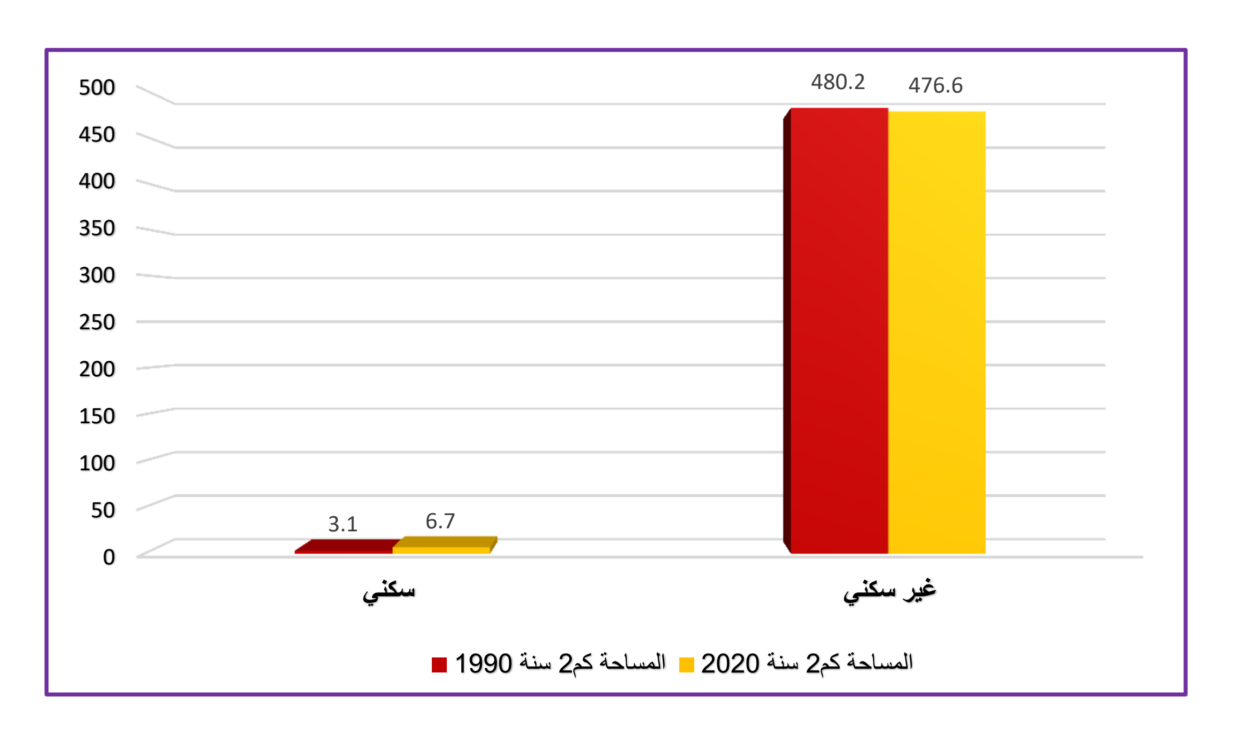
مساحة ونسب وقيم مؤشر دليل المناطق الحضرية (NDBI) لمنطقة الدراسة للمدة (1990 - 2020)

الوصف	مساحة 1990 كم2	%	القيم	مساحة 2020 كم2	%	القيم	مساحة التغير كم2	نسبة التغيير
سكنية	3.1	%0.6	-0.1 - 0.27	6.7	%1.4	-0.1 - 0.29	3.6	116.1%
غير سكنية	480.2	%99.4	-0.59 - - 0.14	476.6	%98.6	-0.59 - - 0.14	-3.6	-0.7%
المجموع	483.3	100		483.3	100		-	-

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات المرئية الفضائية (Landsat 5 Mss)بتاريخ، 24/3/1990 والمرئية الفضائية (Landsat 8 oil)، بتاريخ 27/3/2020 وباستخدام برنامج (Arc Map 10.3).

الشكل(4-5)

مساحة مؤشر دليل المناطق الحضرية (NDBI) لمنطقة الدراسة للمدة (1990 - 2020)



المصدر: الباحث بالاعتماد على الجدول(4-5).

4-1-2-5 مؤشر دليل الأراضي المتروكة

(NDBAI) (Normalized Difference Bareness Area Index)

إنَّ مؤشر (NDBAI) يعد من المؤشرات المهمة التي لها دور فعال في تحديد المياه والأراضي المتروكة بشكل واضح والمستغلة في منطقة الدراسة من خلال تميز قيم الانعكاس الطيفي، يتم ذلك من خلال تطبيق المعادلة الآتية [1]:

$$NDBAI = \frac{(Band\,5 - Band6)}{(Band\,5 + Band6)}$$

إذ إن:

$NDBAI$ = مؤشر الأراضي المتروكة.

Band 5= القناة الطيفية الخامسة.

Band 6= القناة الطيفية السادسة.

تتراوح قيم المؤشر (NDBAI) ما بين(+1،-1) لهذا كلما اقترب الناتج من القيم الموجبة تكون مناطق مستغلة، وبينما المناطق المتروكة تأخذ قيمة الصفر أو قيمة سالبة، فقد تم تطبيق هذا المؤشر على منطقة الدراسة للمدة الممتدة ما بين (1990-2020) وكما هو مبين في الجدول (4-6) والشكل (4-6) والخريطتين (4-11)(4-12) نجد أن مساحة المناطق المستغلة بلغت في عام (1990) (244.2) كم² أي بنسبة (50.5)%، من مجموع مساحة المنطقة (483.33)كم2، انحصرت قيمتها ما بين(0.24-0.46)، اما في عام (2020) فانخفضت مساحة الاراضي المستغلة اذ بلغت (208.1) كم² أي بنسبة (43.0)%من مجموع المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وتتراوح قيمتها ما بين (0.29-0.41)، وبذلك يكون لدينا مساحة التغير سالبة فبلغت (-36.1) كم²، وبنسبة (-14.8)، أما الأراضي المتروكة فإن مساحتها بلغت في عام (1990) (239،1) كم² أي بنسبة (49.5)%، وتتراوح قيمتها ما بين (-0.47--0.23)، في حين ان مساحتها لنفس الصنف في عام (2020) (275.2)كم2 أي بنسبة (56.9)%، وتتراوح قيمتها ما بين(0.04--

(1)عهود صالح مهدي، الاثار البيئية لمشكلة التصحر في منطقة جزيرة تكريت، مصدر سابق، ص144.

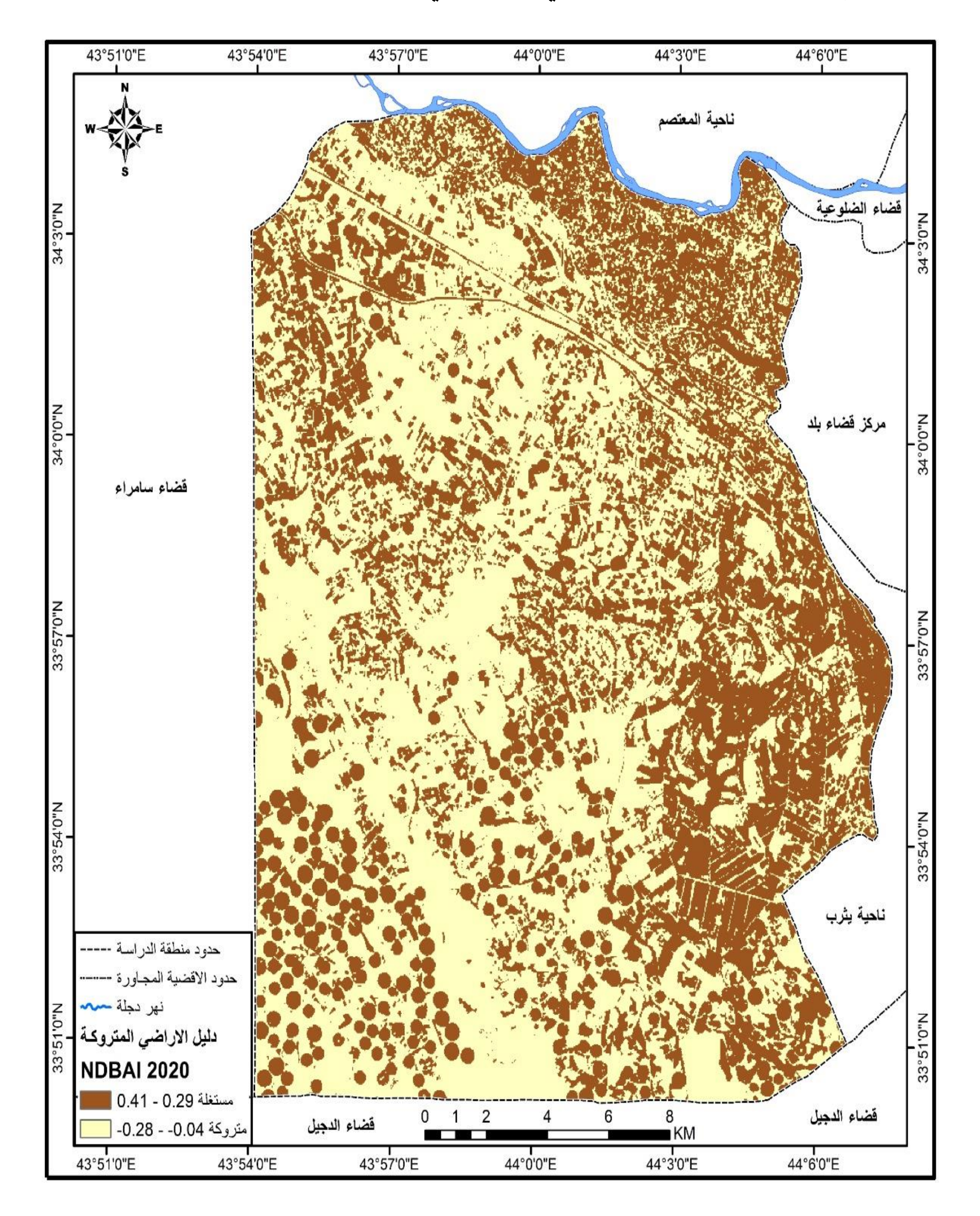
-0.28)، بذلك يكون لدينا مساحة تغير موجبة بلغت (36.1) كم²، وبنسبة (15.1)%. وجاءت تلك النتائج نتيجة ما تعرضت له منطقة الدراسة من تذبذبات مناخية وسوء الإدارة في استغلال الأراضي والمياه مما ترك اثآره على أراضي المنطقة من حيث رفع معدلات الأملاح في ترب منطقة الدراسة وارتفاع مستوى المياه الجوفية لعدم وجود شبكات متكاملة منظمة من المبازل فضلاً عن الاحداث الأمنية الأخيرة التي مرت بها المنطقة جمعيها ظروف تركت أثارها السلبية في منطقة الدراسة، والتي ادت الى انتشار ظاهرة التصحر وهذا اجبر سكانها لتركها والبحث الى مناطق اخرى جديدة لتلبية حاجاتهم.



خريطة (4-11) مؤشر دليل الاراضي المتروكة في منطقة الدراسة لسنة (1990)

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات المرئية الفضائية (Landsat 5 Mss)ومخرجات برنامج (Arc Map 10.3) بتاريخ 1990/3/24.

خريطة (4-12) مؤشر دليل الاراضي المتروكة في منطقة الدراسة لسنة (2020)



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات المرئية الفضائية (Landsat 8 oil) لسنة 2020، باستخدام برنامج (Arc Map 10.3)، بتاريخ 2020/3/27.

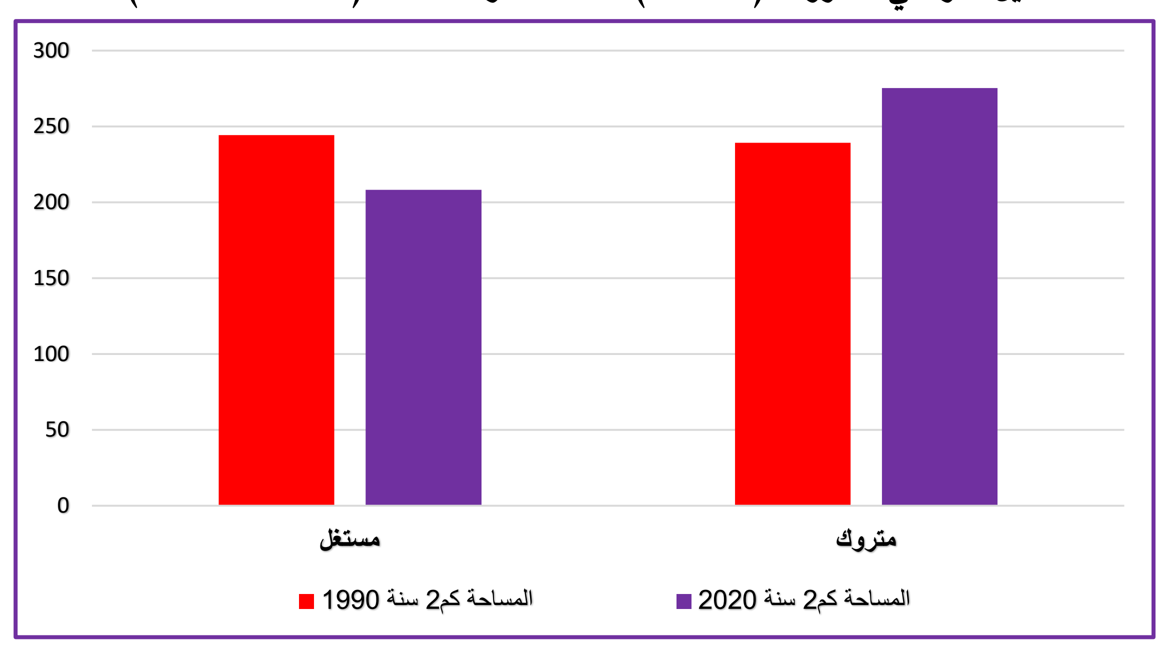
جدول(4-6)مساحة ونسب وقيم مؤشر دليل الأراضي المتروكة (NDBAI) لمنطقة الدراسة للمدة (1990 - 2020)

الوصف	مساحة 1990 كم2	%	القيم	مساحة 2020 كم2	%	القيم	مساحة التغير كم2	نسبة التغيير
مستغل	244.2	%50.5	0.46 - 0.24	208.1	%43.0	0.41 - 0.29	-36.1	-14.8%
متروك	239.1	%49.5	-0.23 - - 0.47	275.2	%56.9	-0.28 - -0.04	36.1	15.1%
المجموع	483.3	%100		483.3	%100			

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات المرئية الفضائية (Landsat 5 Mss)بتاريخ، 24/3/1990 والمرئية الفضائية (Landsat 8 oil)، بتاريخ 27/3/2020 وباستخدام برنامج (Arc Map 10.3).

الشكل(4-6)

مساحة دليل الأراضي المتروكة (NDBAI) لمنطقة الدراسة للمدة (1990 - 2020)



المصدر: الباحث بالاعتماد على الجدول(4-6)

4-1-2-6 مؤشر الإجهاد الرطوبي (MMSI)

Modified Moisture Stress Index

يعد مؤشر الإجهاد الرطوبي من المؤشرات المهمة التي تبين أثر العوامل المناخية على ظهور وانتشار ظاهرة التصحر، في البيئات الجافة وشبه الجافة، جنبا إلى جنب مع مؤشرات الغطاء الخضري ومؤشرات محتوى التربة الحيوي، ويحسب بقسمة نطاق الاشعة تحت الحمراء المتوسطة في خلية ما على قيمة نطاق الاشعة تحت الحمراء القريبة لنفس الخلية، وذلك ان الاشعة تحت الحمراء المتوسطة تكون حساسة للمحتوى الرطوبي للتربة والنبات، أما الأشعة تحت الحمراء القريبة فإنها حساسة للتركيب الداخلي لورقة النبات، ويحسب المؤشر بتطبيق المعادلة الآتية:

[1]MMSI= (MIR – NIR)/ (MIR + NIR) (−0.5)

إذ إن:

الرمز	عنوانه
MMSI	مؤشر الاجهاد الرطوبي.
MIR	الأشعة تحت الحمراء المتوسطة.
NIR	الأشعة تحت الحمراء القريبة.

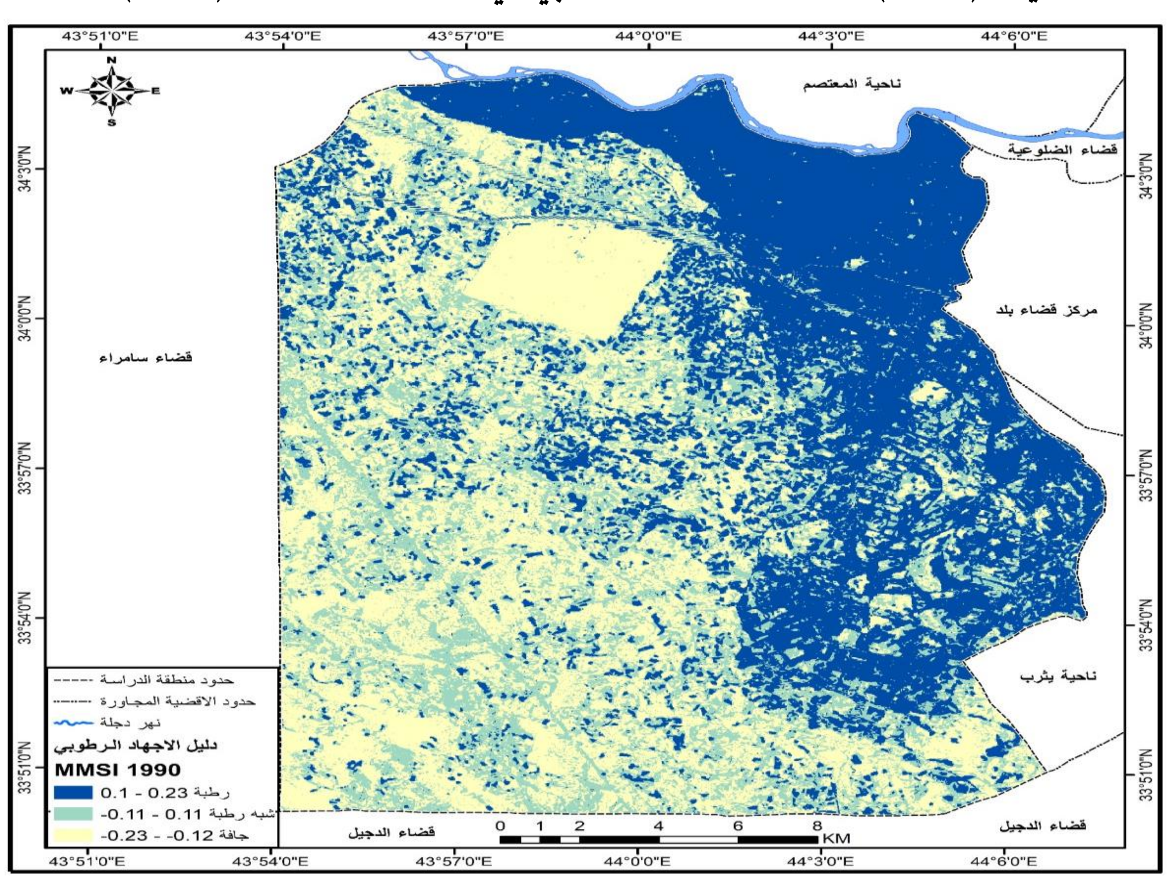
في بيانات القمر الصناعي (Landsat 8 Oli 2020) يشير (B6) إلى (MIR)، بينما يشير (B5) (NIR)، اما في المرئية الثانية (Landsat 5 TM 1990) فيشير (B5) إلى (MIR)، بينما يشير (B4)إلى (NIR).

إن قيم المؤشر (MMSI) التي تتراوح ما بين (+1، −1) كلما اقترب من القيم الموجبة تشير إلى المناطق الرطبة، وبينما يشير الصفر والقيم السالبة إلى المناطق الجافة ويبقى ال (0) منذراً بالإجهاد الرطوبي، تم تطبيق حساب هذا المؤشر من خلال المرئيتين الفضائيتين لمنطقة الدراسة لعامي (1990-2020) لتميز المناطق الرطبة عن المناطق الجافة وشبه الجافة، وكما مبين في الجدول (4-7) والشكل (4-7) والخريطتين (4-13) و(4-14).

(1)سعد ابو راس الغامدي، مراقبة التصحر في اجزاء من غرب وجنوب غرب المملكة العربية السعودية، مصدر سابق، ص124.

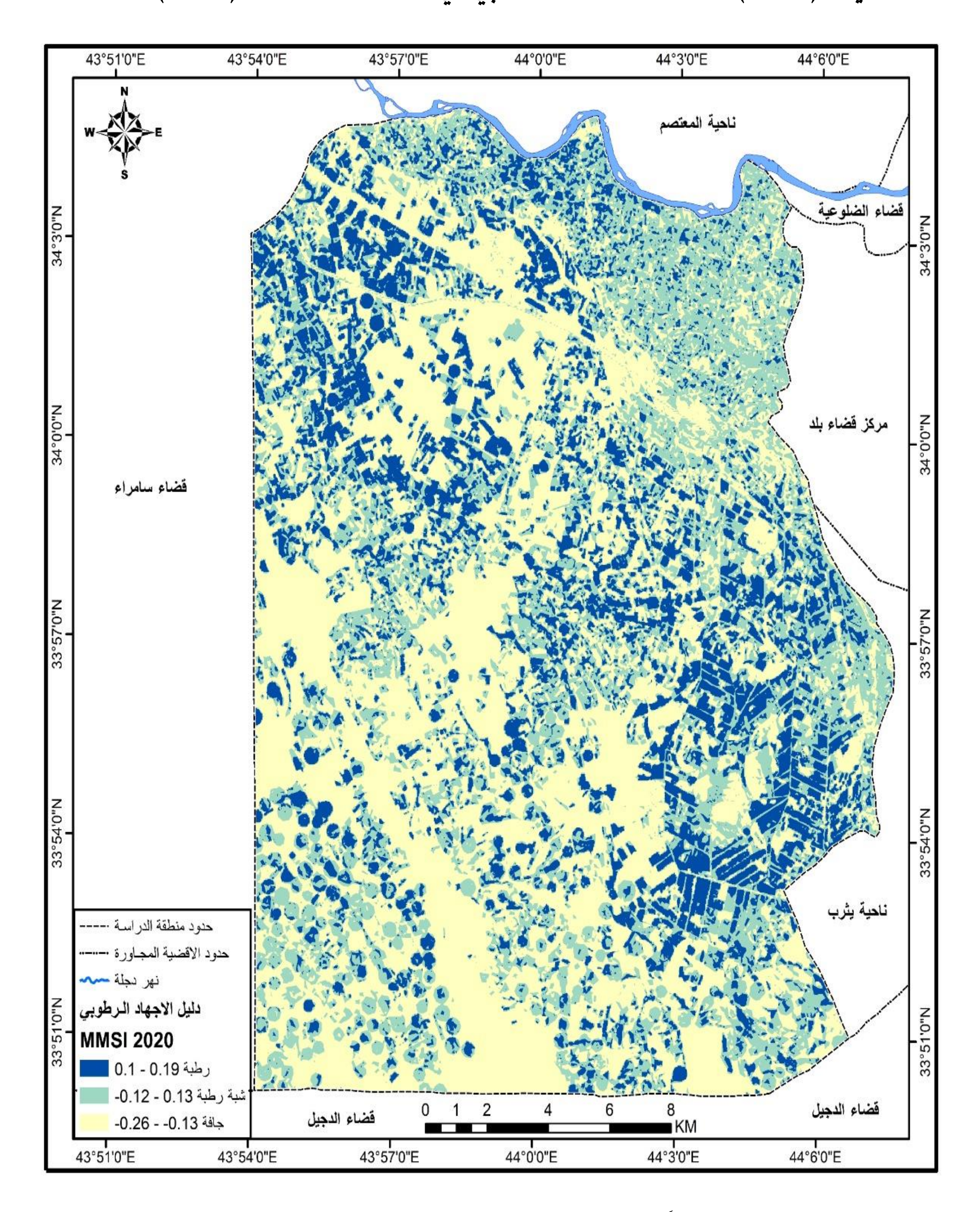
وتشير نتائج الجدول إلى تقييم حالة القشرة الحيوية للتربة إما كونها مناطق عالية أو منخفضة، والتي تعبر عن وضع المنطقة خلال الفترة المدروسة، إذ بلغت مساحة المناطق ذات القيم العالية الموجبة لعام (1990) (120.6) كم^2، والمناطق ذات القيم المنخفضة السالبة، والمتوسطة بلغت مساحتها(193.4،169.3) كم^2 على التوالي، وبلغت مساحة المناطق ذات القيم العالية الموجبة لعام (2020): (99.8) كم^2، وبلغت مساحة المناطق المنخفضة السالبة، والمتوسطة (222.4،161.1)كم^2، يعود سبب ذلك إلى التطرفات المناخية في السنوات الأخيرة، فضلاً عن الاعمال العسكرية التي شهدتها المنطقة وألتي اثرت سلباً على تواجد العناصر الحية في التربة، والرعي الجائر، وحراثة المناطق الاروائية واعتماد المزارعين على زراعتها في كل موسم زراعي.

خريطة (4–13) مؤشر دليل الاجهاد الرطوبي في منطقة الدراسة لسنة (1990)



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات المرئية الفضائية (Landsat 5 Mss)ومخرجات برنامج (Arc Map 10.3) بتاريخ 1990/3/24.

خريطة (4-14) مؤشر دليل الاجهاد الرطوبي في منطقة الدراسة لسنة (2020)



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات المرئية الفضائية (Landsat 8 oil) لسنة 2020، باستخدام برنامج (Arc Map 10.3)، بتاريخ 2020/3/27.

جدول(4-7)

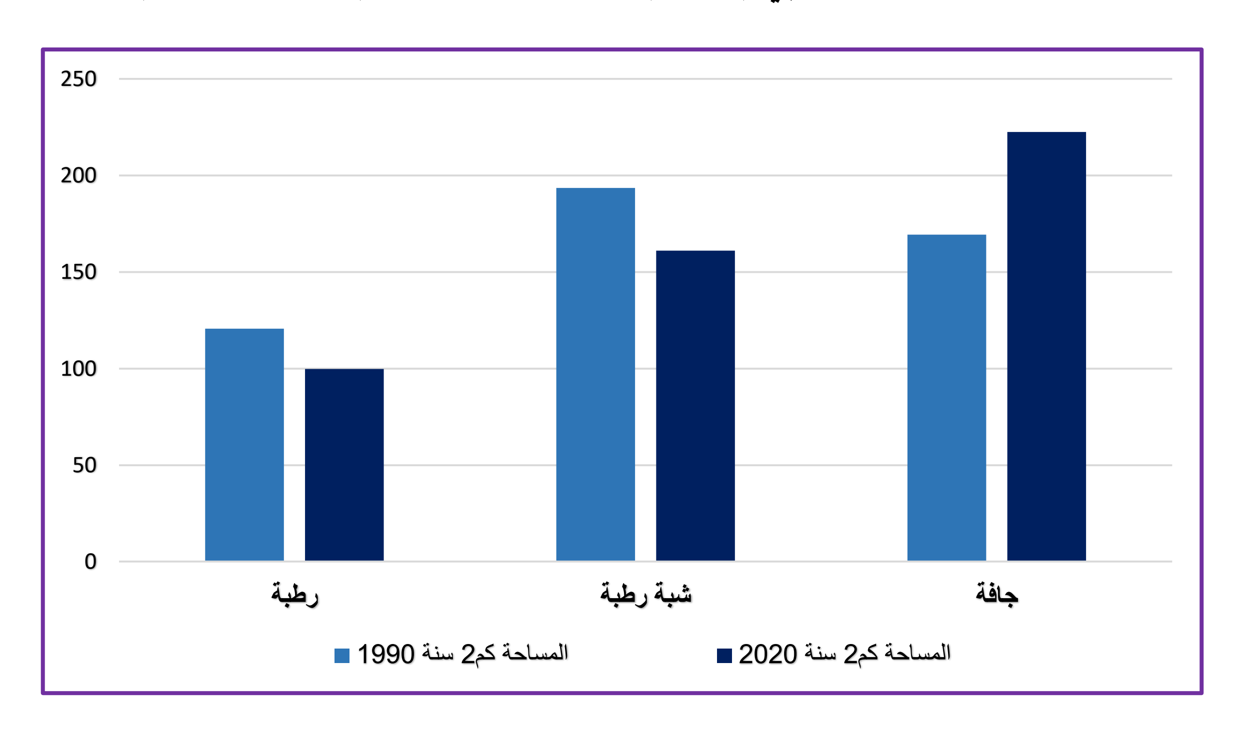
مساحة ونسب وقيم مؤشر الاجهاد الرطوبي (MMSI) لمنطقة الدراسة للمدة (1990 - 2020)

الوصف	مساحة 1990 كم2	%	القيم	مساحة 2020 كم2	%	القيم	مساحة التغير كم2	نسبة التغيير
رطبة	120.6	%25.0	0.1 - 0.23	99.8	%20.6	0.1 - 0.19	-20.8	-17.2%
شبة رطبة	193.4	%40.0	-0.11 - 0.11	161.1	%33.3	-0.12 - 0.13	-32.3	-16.7%
جافة	169.3	%35.0	-0.23 - -0.12	222.4	%46.0	-0.26 - -0.13	53.1	31.4%
المجموع	483.3	100	-0.23 - -0.12	483.3	100		-	-

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 5 Mss)بتاريخ، 24/3/1990 المرئية الفضائية (Landsat 8 oil)، بتاريخ 27/3/2020 وباستخدام برنامج (Arc Map 10.3).

الشكل(4-7)

مساحة دليل الاجهاد الرطوبي (MMSI) لمنطقة الدراسة للمدة (1990 - 2020)



المصدر: الباحث بالاعتماد على الجدول(4-7).

4-1-3- بناء خريطة المخاطر البيئية للتصحر للمدة(1990-2020):

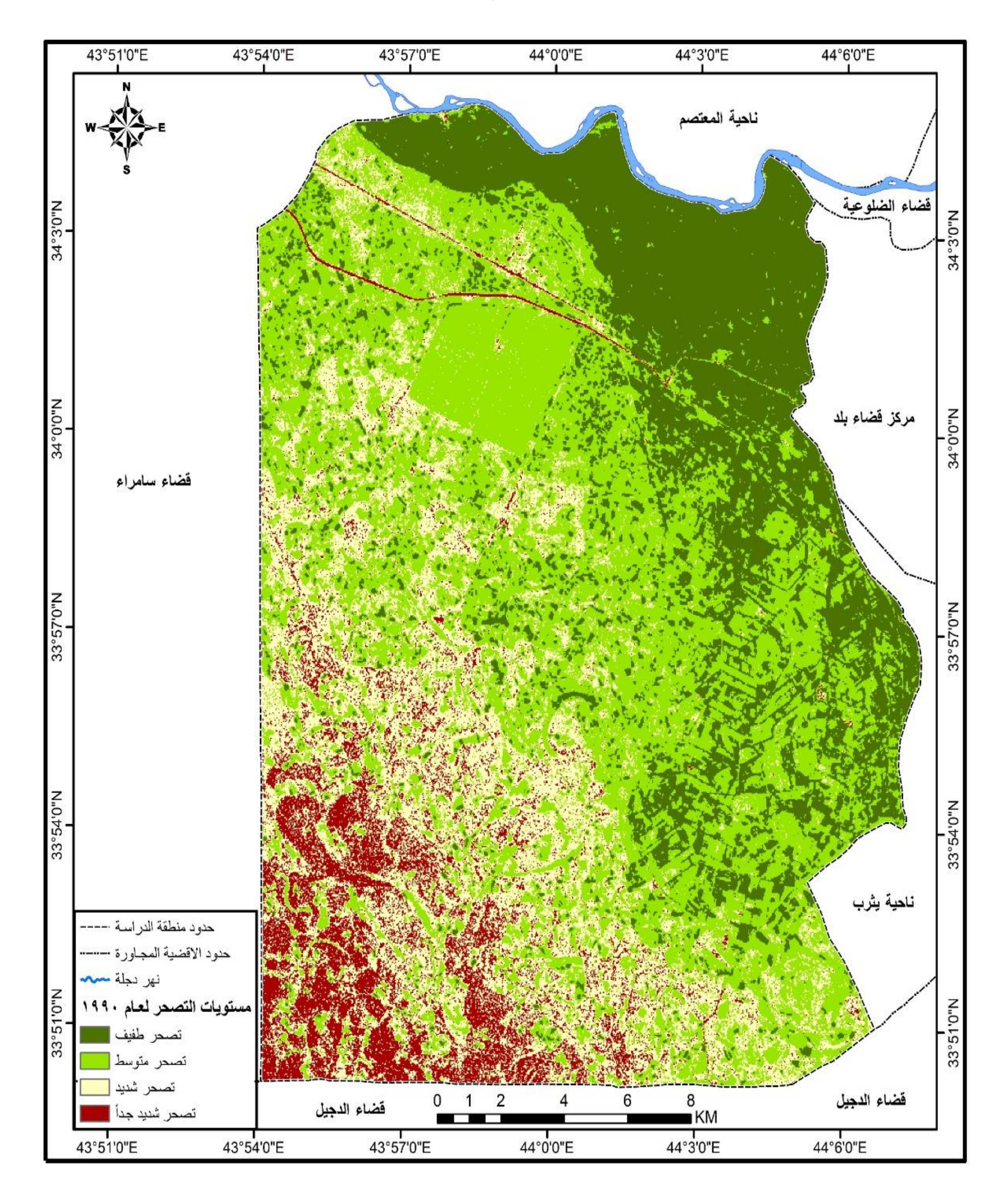
إن لظاهرة التصحر مخاطر بيئية عديدة تهدد مختلف البيئات (الجافة، شبه الجافة، الرطبة، شبه الرطبة) في الوقت الحاضر، يرجع بعضها إلى التكوين البيئي والبعض الآخر يعود إلى الممارسات الخاطئة التي يقوم بها الإنسان [1].

وإن الهدف من تصميم خريطة للمخاطر البيئية للتصحر هو معرفة وتوضيح درجات التصحر في منطقة الدراسة، وتم ذلك باستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة (الاستشعار عن بعد، GIS) واشتقت المعلومات من المرئيتين (Landsat 5) (Landsat 8) لكي نتمكن من خلالها الوقوف على حالة منطقة الدراسة.

تم اعداد خارطة المخاطر البيئية بالاعتماد على مجموعة من الخرائط لمنطقة الدراسة كخريطة التكوينات الجيولوجية، والطوبوغرافية، والتربة، وتوزيع السكان، وتحليل السطح من الانحدار واتجاه الانحدار، ونتائج تطبيق المؤشرات الطيفية التي تم تطبيقها على مرئيات منطقة الدراسة لمدتين، ومن ثم إدخالها في برمجيات نظم المعلومات الجغرافية الحديثة لغرض الدراسة والتحليل، ومن خلال ذلك تم دمج الطبقات لتصميم خريطة مستويات التصحر كما مبين في الخريطتين (4-15) (4-16) والجدول (4-8) والشكل (4-8).

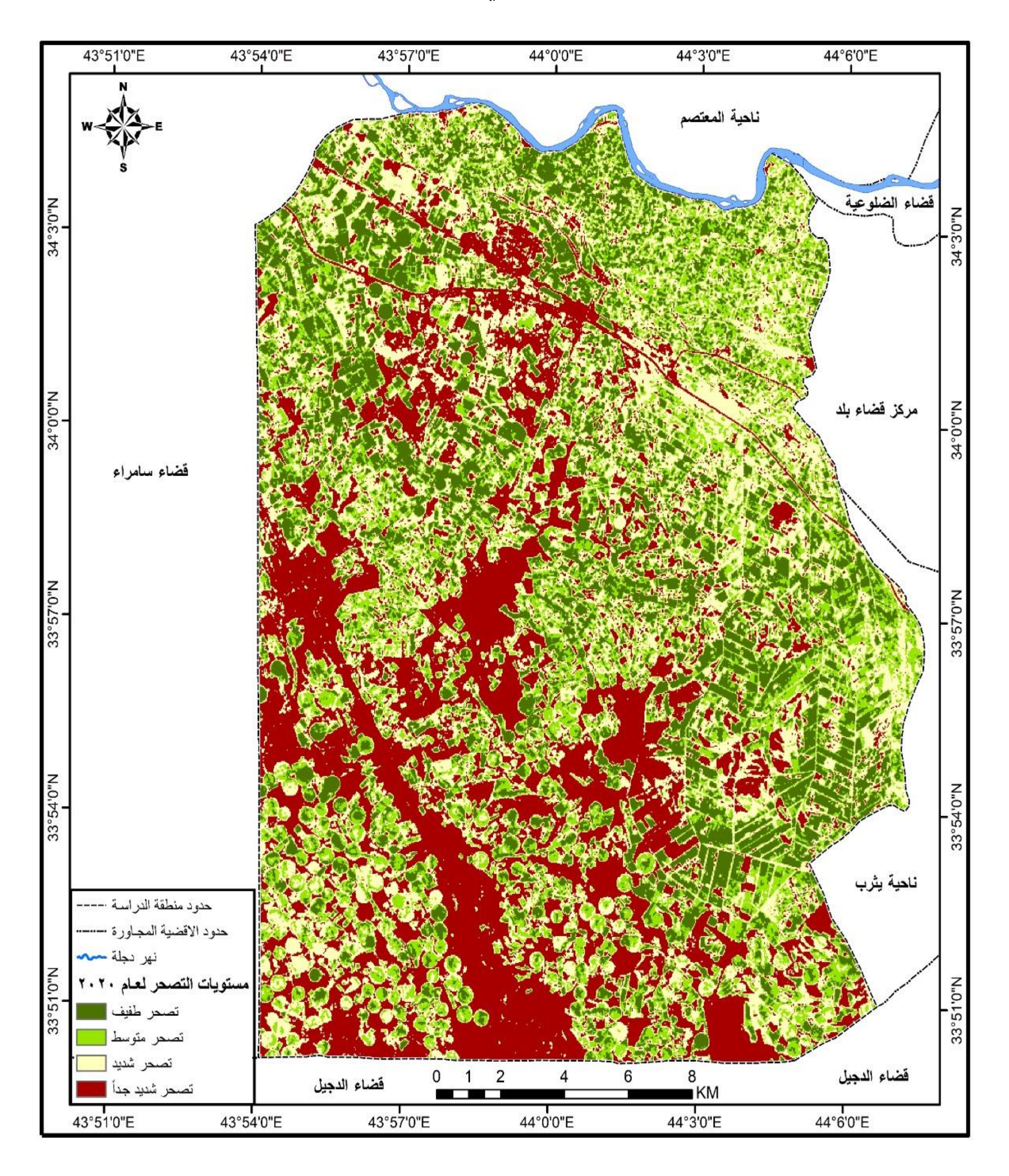
(1)عهود صالح مهدي، الاثار البيئية لمشكلة التصحر في منطقة جزيرة تكريت، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2018، ص 149.

خريطة (4-15) مستويات التصحر في منطقة الدراسة لسنة (1990)



المصدر/ بالاعتماد على اهم الخرائط في منطقة الدراسة بالاعتماد على برنامج (Arc Map 10.3).

خريطة (4-16) مستويات التصحر في منطقة الدراسة لسنة (2020)



المصدر/ بالاعتماد على اهم الخرائط في منطقة الدراسة بالاعتماد على برنامج (Arc Map 10.3).

جدول(4–8)

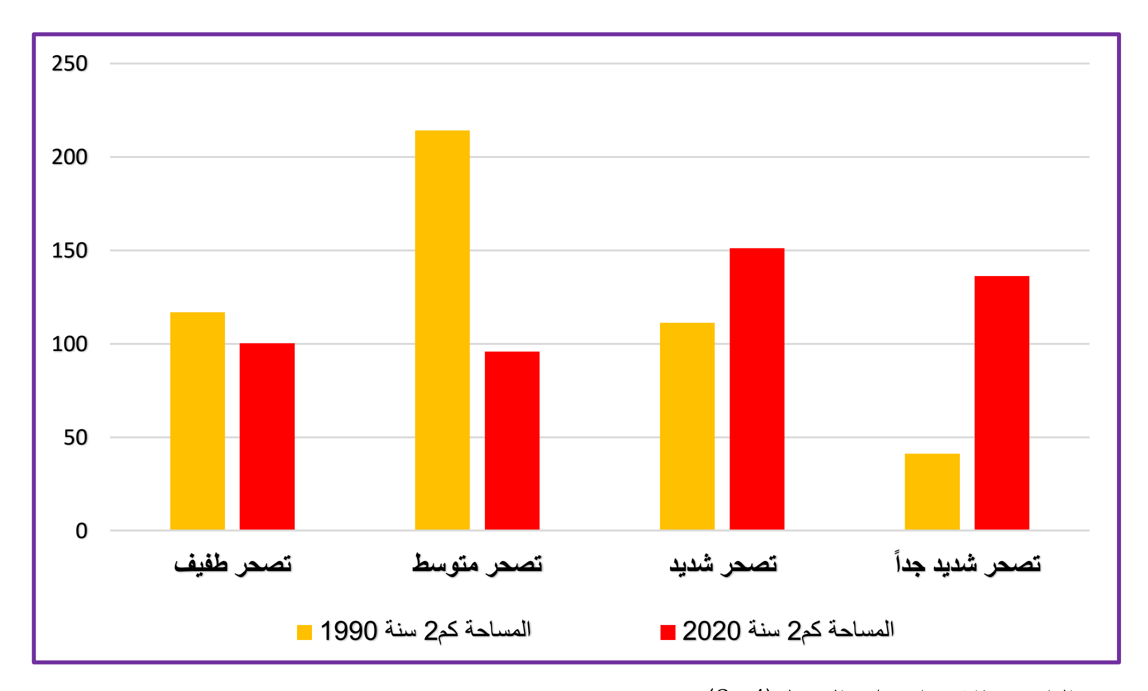
مساحة ونسب تغيير مستويات التصحر في منطقة الدراسة للمدة(1990–2020)

مستويات التصحر	مساحة 1990 كم2	%	مساحة 2020 كم2	%	مساحة التغير كم2	نسبة التغيير
طفيف	116.8	%24.2	100.2	%20.7	−16.6	−14.2%
متوسط	214.2	%44.3	95.8	%19.8	−118.4	−55.3%
شديد	111.2	%23.0	151.1	%31.3	39.9	35.9%
شديد جداً	41.1	%8.5	136.2	%28.2	95.1	231.4%
المجموع	483.3	100	483.3	100		

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 5 Mss)بتاريخ، 24/3/1990 المرئية الفضائية (Landsat 8 oil)، بتاريخ 27/3/2020 وباستخدام برنامج (Arc Map 10.3).

الشكل (4-8)

مساحة مستويات التصحر(كم2) في منطقة الدراسة للمدة(1990–2020)



المصدر: الباحث بالاعتماد على الجدول(4–8).

يتضح من خلال إجراء عمليات المطابقة للخرائط والمؤشرات (الطبيعية، البشرية) في المنطقة أن هناك تباين في مخاطر التصحر، وهذا التباين ناتج عن التغيرات المناخية خاصة في كمية الامطار المستلمة، وزيادة الضغط على الموارد الطبيعية، والتغيرات الناتجة عن النشاط البشري، بسبب الزيادة السكانية الكبيرة التي شهدتها منطقة الدراسة، ومن خلالها تم حساب مستويات التصحر في المنطقة المدروسة لتحديد نوعية وكمية التغيرات الحاصلة لمستويات التصحر للفترة الزمنية الواقعة ما بين (1990-2020).

اذ تبين من خلال المعطيات الرقمية لمستويات التصحر في منطقة الدراسة، ان هناك اربع مستويات للتصحر وتكون متفاوتة ما بين عامي (1990- 2020) وهي كالاتي:

4-1-3-1التصحر الخفيف (Slight Desertification):

إن هذا المستوى في الغالب يكون ضمن منطقة رواسب السهول الفيضية ذي الرغبة الشديدة من قبل السكان ليكونوا قريبين منه بسبب تربته الخصبة وقرب المياه العذبة، ويحتل هذا المستوى مساحات ضمن المناطق الشمالية والشمالية الشرقية والمناطق القريبة من نهر دجلة، اذ يشكل مساحة بحدود (245.38) كم^2، وان هذا المستوى جرت علية العديد من التغيرات ما بين عامي (1990-2020)، ونلاحظ هناك تبايناً كبيراً في المساحة التي يشكلها هذا المستوى، اذ كانت مساحته في عام (1990) (116.8)كم2 اي بنسبة (24.2)%، بينما في عام (2020)بلغت مساحته (100.2)كم2، اي بنسبة(20.7)%، اما مساحة التغير لهذا المستوى ما بين عامي (1990-2020) بلغت (-16.6)كم2، ونسبة التغيير كانت سالبة وبنسبة بلغت(-14.2)%،هذا وبلغت مساحة هذا التصحر وحسب الجدول (4-10) في مقاطعات (14فرحاتية، 17 ابار بطيخ، 33 جزيرة)(31، 21.4، 32،1)كم2 على التوالي، اما في مقاطعات (15ابو صفة، 16 كبان، 10 شجر وجبارات،13 نهروانات) بلغت المساحة (5.9، 4.8، 3.2، 1،8)كم2 على التوالي.

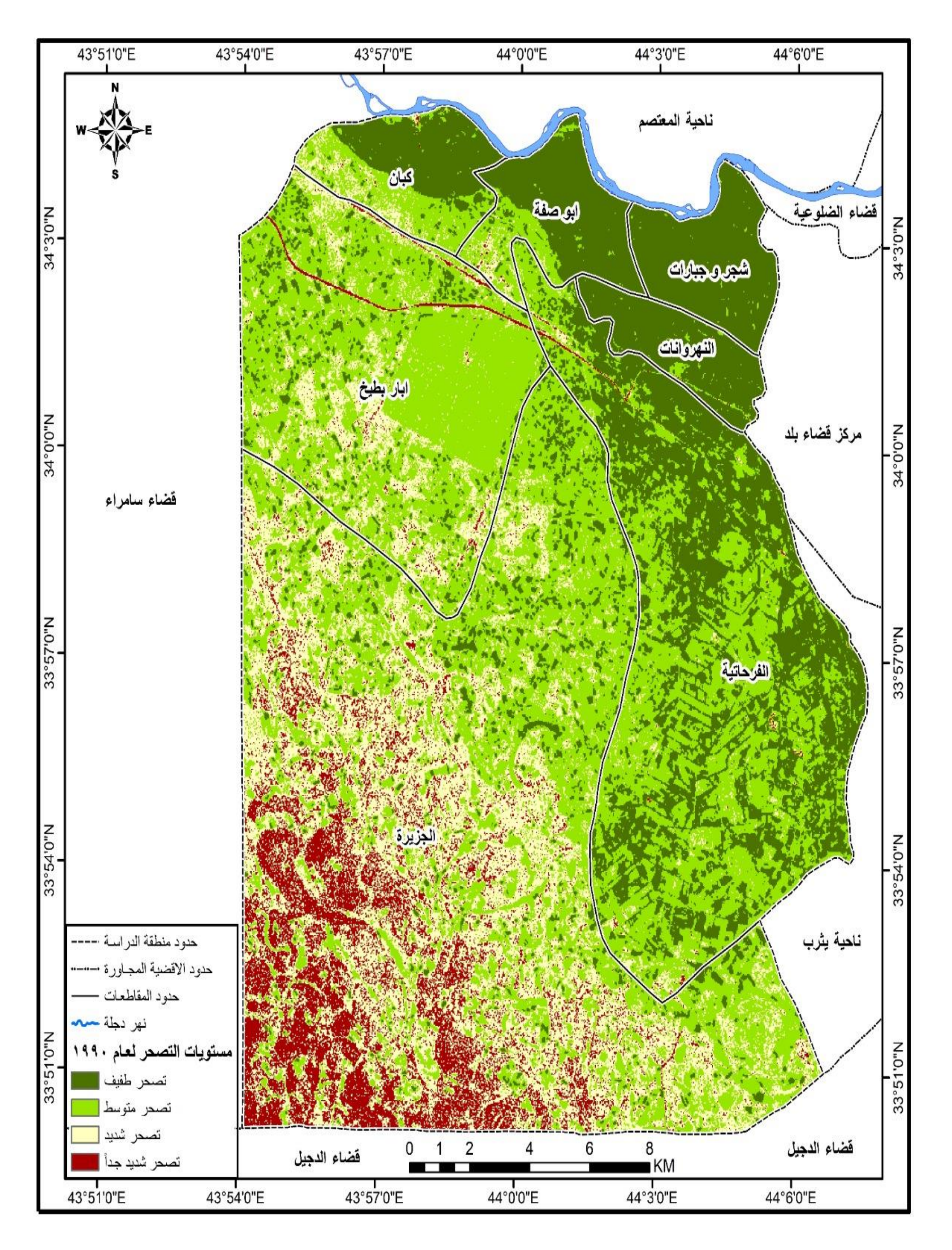
ومن خلال ذلك نلاحظ اختلافا في نسبة مساحات التصحر الطفيف، بسبب تدهور حالة الغطاء النباتي الذي تم حسابه من خلال مؤشر الغطاء النباتي (NDVI)، ومن خلال ذلك يتضح ان اعلى قيمة لمؤشر الغطاء النباتي لمنطقة الدراسة للمدة التي تقع بين عامي(1990-2020)وصلت ما بين (0.58-0.04)على الترتيب، ويشير ذلك الى تناقص في نسبة المادة العضوية، وميل لون النباتات الى الاصفرار وهذا يؤدي بالنتيجة الى تدهور حالة نمو النباتات،

ويعود سبب ذلك الى انخفاض القيمة الغذائية في التربة لقلة استخدام الاسمدة، بسبب ارتفاع اسعارها، وتأثير العواصف الغبارية، والتي تقوم بسد ثغور النباتات بالغبار وهذا يؤثر على درجة خضرية النباتات ومن ثم ميلانها الى اللون الاصفر.

4-1-3-2 التصحر المتوسط(Moderate Desertification) :

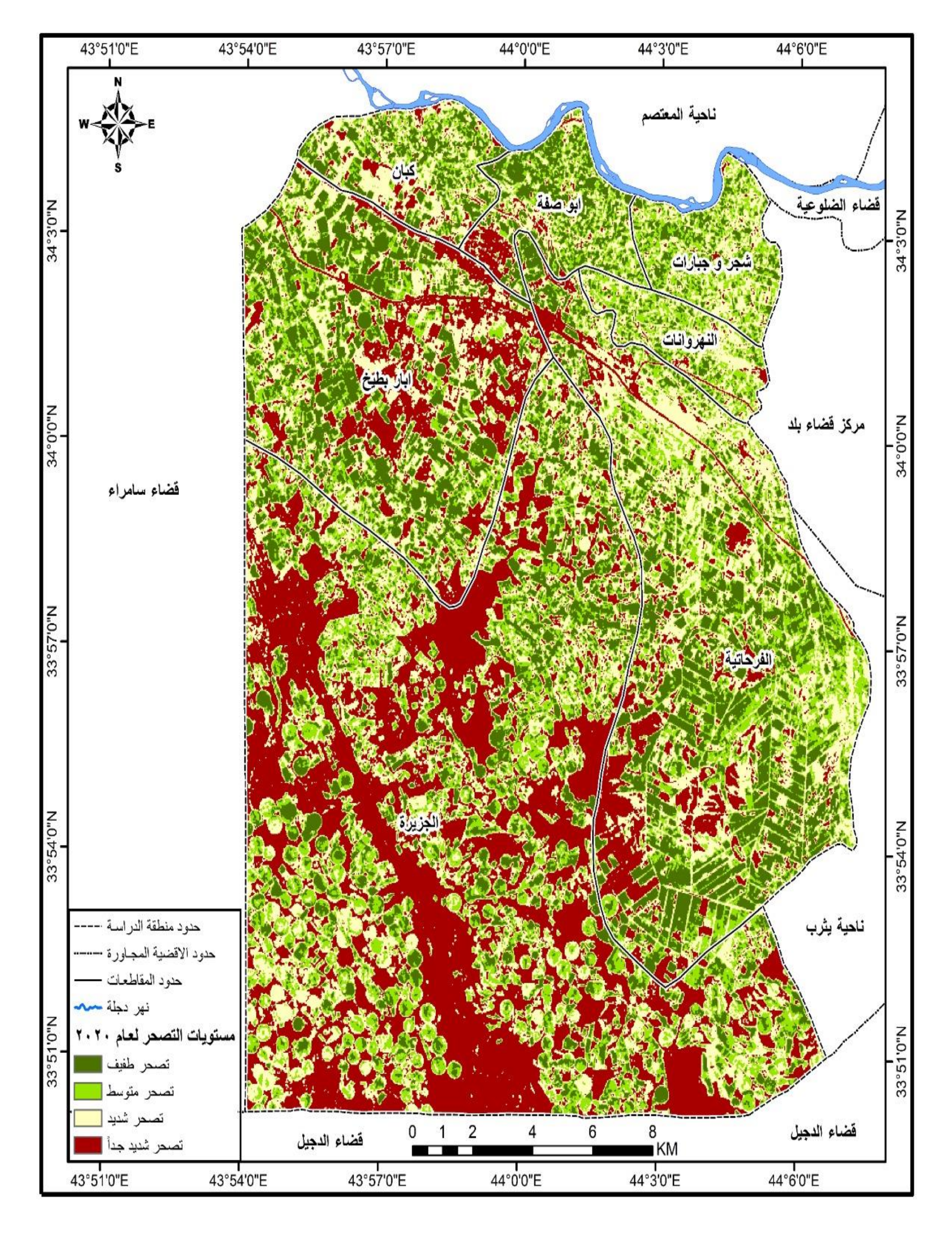
ان هذا المستوى من التصحر يتمثل في أغلب الأراضي المتروكة وأجزاء من مساحات الغطاء النباتي، إذ سجل هذا المستوى خلال الفترة ما بين (1990–2020)، إذ بلغت مساحته لعام (1990) (214.2) كم^2 تمثل نسبة (44.3)%، وفي عام (2020) قلت مساحة هذا الصنف إلى أن وصلت إلى (95.8) كم^2 أي بنسبة (19.8)%، وبلغت مساحة التغير ما بين عامي (1990–2020) (–118.4) كم^2، والتي تمثل نسبة التغير (55.3)%، إذ يغطي هذا المستوى أغلب مساحات المناطق الشمالية والشمالية الغربية من الناحية كما مبين في الخريطتين (4–17) و (4–18)، هذا وبلغت المساحة المتصحرة وحسب جدول رقم (4–10) في مقاطعات (14فرحاتية، 17 ابار بطيخ، 33 جزيرة)(24، 12.6، 42.6)كم2 على التوالي، بينما بلغت مساحته في مقاطعات (15ابو صفة، 16 كبان، 10 شجر وجبارات، 13 نهروانات)(3.8، 3.4، 5.5، 3.9)كم2 على التوالي، تتوزع هذه الأراضي ضمن نشاط الزراعة الموسمية والمناطق المروية بواسطة المياه السطحية والجوفية ولكن هذه المساحات تعرضت لعوامل ساعدت على تحول قسم منها إلى المستوى المتوسط الخطورة من درجات التصحر، منها تتابع وتكرار سنوات الجفاف على المنطقة، والإهمال الكبير، بسبب العوامل البشرية ومن أبرزها العوامل الاقتصادية والاجتماعية وممارسة الرعي الجائر فيها.

خريطة (4-17) مستويات التصحر في منطقة الدراسة حسب المقاطعات لسنة (1990)



المصدر/ بالاعتماد على اهم الخرائط في منطقة الدراسة بالاعتماد على برنامج (Arc Map 10.3).

خريطة (4-18) مستويات التصحر في منطقة الدراسة حسب المقاطعات لسنة (2020)



المصدر/ بالاعتماد على اهم الخرائط في منطقة الدراسة بالاعتماد على برنامج (Arc Map 10.3).

جدول(4-9)

مستويات التصحر ومساحتها (كم2) ونسبتها على مستوى مقاطعات منطقة الدراسة لسنة(1990)

اسم المقاطعة	تصحر طفيف	% من اجمالي المساحة	تصحر متوسط	% من اجمالي المساحة	تصحر شديد	% من اجمالي المساحة	تصحر شديد جداً	% من اجمالي المساحة	اجمالي المساحة كم2
أبو صفة	12	71.4%	3.9	23.2%	0.7	4.2%	0.2	1.2%	16.8
كبان	9	52.3%	6.3	36.6%	1.7	9.9%	0.2	1.2%	17.2
شجير والجبارات	14.8	98.7%	0.1	0.7%	0	0.0%	0.1	0.7%	15
النهروانات	10.6	96.4%	0.4	3.6%	0	0.0%	0	0.0%	11
الفرحاتية	53	47.7%	55.6	50.0%	2.1	1.9%	0.4	0.4%	111.1
ابار بطيخ	5.4	7.1%	54.6	71.7%	14.7	19.3%	1.5	2.0%	76.3
الجزيرة	12	5.1%	93.3	39.5%	92	39.0%	38.7	16.4%	235.9
مجموع	**116.8**	-	**214.2**	-	**111.2**	-	**41.1**	-	**483.3**

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat 5 Mss)بتاريخ، 24/3/1990 المرئية وباستخدام برنامج (Arc Map 10.3).

جدول(4-10)

مستويات التصحر ومساحتها (كم2) ونسبتها على مستوى مقاطعات منطقة الدراسة لعام(2020)

اسم المقاطعة	تصحر طفيف	% من اجمالي المساحة	تصحر متوسط	% من اجمالي المساحة	تصحر شديد	% من اجمالي المساحة	تصحر شديد جداً	% من اجمالي المساحة	اجمالي المساحة كم2
أبو صفة	5.9	35.1%	3.8	22.6%	5	29.8%	2.1	12.5%	16.8
كبان	4.8	27.9%	3.4	19.8%	7.2	41.9%	1.8	10.5%	17.2
شجير والجبارات	3.2	21.3%	5.5	36.7%	5.9	39.3%	0.4	2.7%	15
النهروانات	1.8	16.4%	3.9	35.5%	4.8	43.6%	0.5	4.5%	11
الفرحاتية	31	27.9%	24	21.6%	39.7	35.7%	16.4	14.8%	111.1
ابار بطيخ	21.4	28.0%	12.6	16.5%	24.1	31.6%	18.2	23.9%	76.3
الجزيرة	32.1	13.6%	42.6	18.1%	64.4	27.3%	96.8	41.0%	235.9
مجموع	**100.2**	-	**95.8**	-	**151.1**	-	**136.2**	-	**483.3**

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية الفضائية (Landsat 8 oil)، بتاريخ 27/3/2020 وباستخدام برنامج (Arc Map 10.3).

4-1-3-3 التصحر الشديد:

يحتل هذا النوع اغلب مساحة المناطق العمرانية وبعض الاراضي المتروكة والتي تتميز بدرجات ملوحة متباينة، وان زيادة مساحات هذا المستوى تعود الى عدة عوامل طبيعية واخرى بشرية، مثل زيادة نمو السكان في الوقت الحاضر وارتفاع الملوحة في التربة من خلال الاساليب والممارسات الخاطئة المستخدمة في الزراعة مثل الري المفرط واندثار المبازل وارتفاع مياهها التي اسهمت في انتشار ملوحة التربة في المنطقة.

اذ سجل هذا المستوى خلال المدة الزمنية الواقعة بين عامي (1990– 2020)مساحة بلغت في عام (1990) (111.2)كم2 اي بنسبة (23.0)%، اما في عام (2020) فازدادت فيها المساحة وبلغت (151.1)كم2 وبنسبة (31.3)%، وبلغت مساحة التغير بين عامي (1990–2020)(39.9)كم2، ونسبة التغيير كانت موجبة لهذا المستوى اذ بلغت (35.9)%، وبلغت مساحة هذا التصحر وحسب الجدول رقم (4–10) في مقاطعات (14 فرحاتية، 17 ابار بطيخ، 33جزيرة)(39.7، 24.1، 64.4)كم2 على التوالي، في حين بلغت مساحتها في مقاطعات (15ابو صفة، 16 كبان، 10 شجر وجبارات، 13 نهروانات)(5، 7.2، 5.9، 4.8)كم2 على التوالي.

4–1–3–4التصحر الشديد جداً:

يمثل هذا المستوى مرحلة من المراحل القصوى للتدهور، اذ تصبح الاراضي جرداء وانعدام قدرتها الانتاجية وتملح بنسبة عالية قد تخلو من القطاء النباتي[1]، وينتشر في الاجزاء الغربية من منطقة الدراسة ضمن مقاطعة (33جزيرة). ومن خلال جدول رقم (4–8) يتضح ان مساحة اراضي التصحر الشديد جدا في منطقة الدراسة خلال المدة بين عامي(1990–2020) قد بلغ في عام (1990) (41.1)كم2 اي بنسبة (8.5)%،في حين زادت المساحة الى (136.2)كم2 في عام (2020) اي بنسبة (28.2)%، وبهذا تكون لدينا مساحة تغير بلغت (95.1)كم2 اي بنسبة ايجابية بلغت (231.4)%، وقد بلغت مساحة هذا التصحر وحسب الجدول رقم (4–10) في مقاطعات (14فرحاتية، 17 ابار بطيخ، 33جزيرة)(16.4، 18.2، 96.8)كم2 على التوالي، اما في مقاطعات (15 ابو صفة، 16 كبان، 10 شجر وجبارات، 13نهروانات) فقد بلغت مساحتها (2.1، 1.8، 0.4، 0.5)كم2 على التوالي، لذلك زاد التصحر الشديد والشديد جدا على حساب التصحر المتوسط والطفيف في منطقة الدراسة.

---

(1)علي مخلف سبع نهار الصبيحي، التصحر في محافظة الانبار واثرة في الاراضي الزراعية، مصدر سابق، ص225.

5-1-الآثار البيئية لمشكلة التصحر في منطقة الدراسة:

ان مشكله التصحر وانتشارها في جميع مظاهرها، لها العديد من التأثيرات البيئية والاقتصادية والاجتماعية والصحية بشكل كبير جدا، وخاصة القطاع الزراعي الذي يعد اكثر تضررا من بين جميع القطاعات الاخرى بهذا التأثير التي الحقت بالأراضي الزراعية والانتاج الزراعي، فضلا عن التأثيرات على الجوانب الاخرى وان لمظاهر التصحر اثار سلبية مباشرة و غير مباشرة على الاراضي الزراعية والرعوية والمنشئات الخدمية في المنطقة، وتشمل هذه الاثار اثار تملح التربة وتعريه التربة وتقلص مساحات الاراضي المزروعة وتدهور انتاجيه الارض الزراعية والاثار السلبية التي خلفها التوسع العمراني والملوثات البيئية، اذ تشير بعض الدراسات المختصة بدراسة البيئة انها تعرضت خلال العقود الأخيرة الى تدهور سريع والذي ينتج عنه تداخل عوامل طبيعية وبشرية ادت الى حدوث خلل في التوازن البيئي وبروز مشكلة التصحر بشكل واسع[1]، لذلك لابد من بيان اهم تلك الاثار السلبية التي اثرت على الاراضي الزراعية والرعوية في المنطقة والتي تتلخص في:

5-1-1 الاثار البيئية المترتبة على تملح التربة:

ان مشكلة تملح التربة من المشكلات البيئية ذات خطورة كبيرة والتي تعاني منها الاراضي الجافة وشبة الجافة في جميع انحاء العالم بصورة عامة ومن ضمنها منطقة الدراسة، وان سبب ذلك يرجع الى مجمل العوامل الطبيعية والبشرية التي ادت الى ظهور مشكلة الملوحة في تربتها، والمقصود بملوحة التربة هو حدوث تجمع كمي من الاملاح الذائبة في مناطق انتشار الجذور و بتراكيز عالية جداً يؤدي الى اعاقة نمو النباتات بشكل مثالي، وتحول صفات التربة الى صفات رديئة غير صالحه لا انتشار الجذور فيها، وتتكون الاملاح المذابة من الكالسيوم والصوديوم والكلوريد والمغنيسيوم والكبريتات بصورة رئيسية ومن النترات والبوتاسيوم والبيكاربونايت والبرون بصفة ثانوية ومن اهم الاثار السلبية التي تنتج عن تراكم الاملاح الذائبة من حيث نوعيتها وكميتها وهي:

(1)اشواق عبد الكريم محمد صالح، التحليل الجغرافي لظاهرة التصحر في قضاء بيجي، مصدر سابق، ص162.

1- ضعف خصوبة التربة بسبب تراكم الاملاح الذائبة في مناطق جذور النباتات الممتدة في الطبقة الخارجية للتربة.

2- ان شدة التراكيز الملحية يؤدي الى تقزم النباتات واحتراق اطراف الاوراق ومن ثم جفافها وبعد ذلك تعرض النباتات الى الموت.

3- احتواء مياه الري على نسبه عالية من التراكيز الملحية والذي يؤثر على نفاذية التربة واعاقه تهويه جذور النباتات وتدني انتاجيه النباتات.

وان تراكم الاملاح في التربة لها اضرار بالغة وكبيرة على الترب الزراعية والصالحة للإنتاج الزراعي، اذ تعمل على تحويل الترب في المستقبل الى ترب غير صالحة للزراعة، لذلك لابد من التعرف علي اهم الاضرار التي خلفتها الاملاح وما تسببة من اثار بيئية سلبية على النبات والتربة وما تعكسه على الانتاج النباتي سواء بطريقة مباشرة او غير مباشرة و هذا يزيد من قابلية التربة للتملح، وان التأثير المباشر يحدث من خلال الشد الازموزي وهو مدى كفاءة جاهزية الماء للنبات وعلى التوازن الغذائي، واما التأثير الغير مباشر فانه يحدث من خلال تأثير الاملاح على بعض خصائص التربة وهذا يجعلها ترب غير صالحة لنمو النباتات ومن خلال ذلك يمكن حصر تلك التأثيرات في عدة نقاط اهمها[1]:

1- تعمل الاملاح على زيادة في التراكيز الايونات محدودة والتي تمتلك خاصية التأثير السمي على فعاليات النباتات الحيوية ولا سيما املاح الصوديوم والبورون والكلوريد، اذ تكون بعض النباتات ذات حساسية عالية من الصوديوم وعلى الرغم من ذلك فان اغلب المحاصيل الزراعية تكون منتجة في الترب الجيدة حتى لو اصبحت نسبة الصوديوم(30)%[2].

2- منافسة بعض الايونات للعناصر الغذائية الاساسية للتربة وهذا يؤثر على انتاج النبات ونموه.

---

(1)عهود صالح مهدي، الاثار البيئية لمشكلة التصحر في منطقة جزيرة تكريت، مصدر سابق، ص123.

(2)علي حمزة الجوذري التصحر، مفهومه، مظاهره، حالاته، اسبابه الطبيعية والبشرية، بعض تأثيراته البيئية، ووسائل مكافحته، مصدر سابق،ص90-91.

3- ان تأثير الاملاح الازموزي على نمو نباتات يساهم في ارتفاع نسبه الاملاح في التربة وتأخر نمو النبات وصغر حجمه مقارنة بحالة النباتات النامية تحته ظروف انبات جيدة، ومع ظهور علامات الذبول المبكر على النباتات، كذلك وجود الاملاح في التربة بسبب انخفاض جهد الماء فيها، وهذا يعني ان جزيئات الماء التي يمسك بها تزداد مع زيادة الاملاح على الرقم من ان نسبة الرطوبة تكون مناسبة فيها وان الضغط الاضافي يقصد به ماء التربة الذي ينتج عن وجود الاملاح فيها وما يسمى(بالجهد الازموزي).

ويتضح مما تقدم ان المحاصيل الزراعية تتحمل ملوحة التربة بحسب فترات مراحل النمو لكل نبات، من حيث تأثير كل نبات بالملوحة وبصورة حساسة اثناء مراحل نموه، مما يؤدي الى انخفاض انتاجية بعض المحاصيل الزراعية ومن خلال جدول (5-1) الذي يوضح تاثر المحاصيل الزراعية بالملوحة، اذ يتضح ان محصول الشعير يتحمل اعلى درجات الملوحة، اذ لم تنخفض انتاجية المحصول عند درجة ملوحة (12) مليموز/ سم، أي بنسبة (10)%، وقد يستمر الانتاج عند ارتفاع قيم ملوحة التربة عند الحد المسموح به، يساهم ذلك في انخفاض الانتاج الزراعي والذي يصل الى (18) مليموز / سم، وبنسبة (50)%، اما اقل المحاصيل تحمل للملوحة فهي الفاصولياء والجزر الفلفل والخس والبصل والتي سجلت درجة ملوحة (1،5، 1،5، 2، 2، 2) مليموز /سم، وبنسبة (10%) على التوالي وتتوقف هذه المحاصيل عن الانتاج كليا بدرجة ملوحة تصل الى(4، 4، 5، 3) مليموز/ سم على الترتيب [1]، أما بالنسبة الى أشجار الفاكهة والنخيل فينخفض انتاجها عندما تكون درجه ملوحة التربة (2،5، 8) مليموز / سم،

(1)علي مخلف سبع الصبيحي، التصحر في محافظة الانبار واثره على الاراضي الزراعية، مصدر سابق، ص241.

جدول (5-1)

تأثر المحاصيل الزراعية بالملوحة اثناء مراحل نموها في منطقة الدراسة

المحاصيل الزراعية	نسب انخفاض الغلة		
	%10	%25	%50
	درجات ملوحة التربة (Ec مليموز/سم) عند درجة حرارة (25ْم)		
الشعير	12	16	18
القمح	7	10	14
الرز	5	6	8
الذرة البيضاء	6	9	12
الذرة الصفراء	5	6	7
البنجر السكري	10	13	16
القطن	10	12	13
فول الصويا	5	7	9
الباقلاء	3.5	4.5	6.5
السبانخ	5.7	7	8
الطماطة	4	6.5	8
اللهانة	2.5	4	7
البطاطا	2.5	4	6

الخس	2	3	5
الفلفل	2	3	5
البصل	2	3.5	4
الجزر	1.5	2.5	4
الفاصوليا	1.5	2	3.5
النخيل		8	
التين والرمان والزيتون		6-4	
العنب		4	
البرتقال		3	
التفاح والعرموط والمشمش		2.5	

المصدر: علي مخلف سبع، التصحر في محافظة الانبار واثره على الاراضي الزراعية، مصدر سابق، ص245- 246.

ما بين نسبة (10-20)% ولم يظهر انخفاض في تلك المحاصيل إلا بنسبة (50)% سبب ذلك أن أغلب هذه المحاصيل لا تنمو ولا تنتج عندما تكون درجة الملوحة مرتفعة أي فوق الحد المطلوب المذكور سابقا، واتضح من خلال دراستنا للموارد المائية في منطقة الدراسة ان ملوحة المياه هي من الاسباب الاساسية التي ساعدت على تدهور التربة والنبات، وبالتالي انخفاض الانتاجية الزراعية للأرض، والتي ترجع اسبابها الى ملوحة المياه الجوفية والتي تعتمد عليها في ري المحاصيل الزراعية في منطقه الدراسة، وخاصه الاجزاء الغربية من مقاطعتي (33 جزيرة – 17 ابار بطيخ) والتي تعتمد زراعتها على مياه الابار في عمليات الارواء محاصيل الخضراوات والقمح والشعير، وأعماق الابار البعيدة والتي تصل الى(30)متر في بعض اجزائها البعيدة ذات الترب الخشنة (الرملية)، وترتفع فيها نسبة الجبس والكلس، اذ كلما ارتفعت نسبة الملوحة في التربة ادى ذلك الى اختفاء محاصيل زراعية معينة وتحل محلها محاصيل اخرى تكون قادره

على تحمل الملوحة، كذلك طريقة الري ونوعها واستخدامها ومعرفة المقننات المائية اثر ذلك في زياده الملوحة او قلتها، ما عدا مساحات معينة من منطقة الدراسة والتي تكون قريبة من نهر دجلة ومشروع ري الاسحاقي والتي تعتمد عليها الاراضي في قيام النشاط الزراعي، والمتمثلة بالأجزاء الشرقية من المنطقة ضمن مقاطعتي (15 ابو صفة -16 كبان- 10 شجر وجبارات) ، وقد تنوعت هذه المناطق في زراعة المحاصيل ومنها (محاصيل الخضراوات و بساتين الفاكهة والحمضيات ومحاصيل حقلية) وتنوعت تلك المحاصيل ضمن مساحة الدونم الواحد، كما في الصورة(5-1).


صورة(5-1) تنوع المحاصيل الزراعية في مقاطعة(10شجر وجبارات)



المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ 2018/3/23

وتظهر الاملاح بصوره واضحة جدا ضمن مقاطعة(14 فرحاتيه) اذ تكسو سطح التربة طبقه بيضاء ملحية وعلى مساحات متباينة بسبب زياده الرشح من قنوات الري الموجودة فيها وارتفاع الماء الارضي عن طريق الخاصية الشعرية وزيادة التبخر و ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف[1]، وهذا ينتج عنه حدوث ترسبات ملحية ذائبة في الماء على سطح التربة، واعتماد عدد من المزارعين على مياه المبازل وخاصة مبزل (الكويتي) الذي يقع ضمن مقاطعة(

(1)الدراسة الميدانية للباحث بتاريخ 28/ 2/ 2021.

14فرحاتية) والذي يعتمد عليه في ري المزروعات والتي هي اساسا مياه مالحة والذي يسهم في زيادة نسبة الملوحة و بصوره كبيرة وتأثيره على المحاصيل الزراعية من خلال تملح التربة بمساحات واسعة فيها[1]، كما في الصورة (5-2)



صورة(5-2) تملح التربة في مقاطعة (14 الفرحاتية)



المصدر : الدراسة الميدانية بتأريخ/2021/4/2

5-1-2- الاثار البيئية المترتبة على عمليات التعرية:

تمثل التعرية اهم مظاهر التصحر القادر على احداث تغيرات بيئية طبيعية وكيميائية في القشرة الارضية، ويرتبط نشاط التعرية ارتباطا وثيقا بالعوامل المناخية السائدة في منطقة الدراسة[2]، مثل ارتفاع معدلات درجات الحرارة بسبب استلام الارض كميات كبيرة من الاشعاع

(1)المقابلة الشخصية لعدد من مزارعي منطقة الفرحاتية بتاريخ 2021/4/20.

(2)فؤاد عبد الوهاب العمري، مخاطر التصحر في محافظة الانبار، المؤتمر الجغرافي الاول، التصحر واثرة على التنمية الاقليمية في محافظة الانبار، كلية التربية، جامعة الانبار، 1993، ص12 .

الشمسي وصفاء الجو ، وقلة الغيوم والرطوبة النسبية خلال اشهر الصيف خاصة، هذا ادى الى زيادة نسبة التبخر وجفاف التربة، مما جعلها تستجيب لعمليات التعرية، فضلا عن ارتباطها بعوامل بشرية لها اثر كبير في تشكيل مظاهر التعرية والتي تمثل بالرعي الجائر والزراعة الهامشية والتحطيب والضغط على المراعي الطبيعية واساليب ادارتها وحمايتها سواء كانت تعرية مائية او ريحية [1]، وتعرف التعرية: على انها ازاحة طبقة التربة الاصلية من اماكنها ونقلها الى اماكن جديدة [2]، وان منطقة الدراسة تتعرض الى التعرية بنوعيها المائية والريحية والتي لها اثار بيئية سلبية تنعكس على سطح ارض المنطقة وان التعرية المائية اقل ضررا مقارنة بالتعرية الريحية بسبب انبساط سطح منطقة الدراسة، ما عدا اجزاء قليلة يظهر فيها ارتفاعات بسيطة في الجزء الشمالي ويكون انحداره تدريجي باتجاه الجنوب كما يلاحظ في خريطة (2–4)، فالتعرية المائية تتضمن التعرية بواسطة مياه الامطار عندما تسقط قطرات المطر بأحجام كبيرة وبغزارة على سطح التربة خلال فترة زمنية قصيرة، في حالة عدم وجود غطاء نباتي كافي لحمايتها من ضربات قطرات المطر الكبيرة وبذلك ينتج عنه تكسر وتحطم الطبقة العليا للتربة، يساعد هذا على ضياع العديد من المواد الغذائية والعضوية والمعدنية التي يحتاجها النبات لكي ينمو[3]، هذا من جانب اما من جانب المياه الجارية التي تعمل على احداث التعرية فأنها تعتمد على طبيعة الانحدار وشدة سرعة جريان المياه وعلى الرغم من قلة الامطار الساقطة وقلة انحدار سطح المنطقة فان عامل التعرية المائية يكون اقل ضررا وتأثيرا عليها.

اما التعرية الريحية هي احدى مسببات تدهور التربة واكثرها ضررا في منطقة الدراسة وخاصة في الاجزاء الغربية والشمالية الغربية ضمن مقاطعتي(33 جزيره –17 ابار بطيخ)، وقد تظهر التعرية الريحية سواء كان على السطح المنبسط او المنحدر، وتشكل عامل تدهور للتربة والاراضي الزراعية، اذ تساهم في جرف الطبقة السطحية للتربة بصورة تدريجية او بشده لا سيما بعد هبوب عواصف قوية، وتعمل الرياح على نقل حبيبات التربة وخاصة الناعمة منها الى

---

(1)علي مخلف سبع الصبيحي، التصحر في محافظة الانبار واثرة على الانتاج الزراعي، مصدر سابق، ص221.

(2)حسين ابو سمور، الجغرافية الحيوية والتربة، الطبعة الثالثة، دار الميسرة للطباعة والنشر، عمان، الاردن، 2016، ص244.

(3)عهود صالح مهدي، الاثار البيئية لمشكلة التصحر في منطقة جزيرة تكريت، مصدر سابق، ص120.

مسافات بعيدة، وتأتي تعرية الطبقة العليا من التربة والتي تمثل منطقة التغذية الرئيسية للنبات، وتكون ذات قدرة عالية على التشبع بالمياه والاحتفاظ بها ويؤدي هذا النوع من التعرية الى ما يسمى (الجفاف الفيزيولوجي)[1]، وبعد ذلك تفقد التربة اهميتها الزراعية واشاعة التصحر.

وبتعبير اخر تتأثر التعرية الريحية بتفاعل عاملين اساسيين هما العامل المناخي وعامل التربة[2]،اما اهم الاثار التي تبرزها التعرية بنوعيها هي[3]:

1- تعمل على تدهور الطبقة السطحية للتربة اكثر تطورا والغنية بالمواد العضوية والغذائية والتي لا يمكن ان تعوض الا خلال فترات طويلة، وفقدان الارض خصوبتها وتدهور انتاجها.

2- ضياع وفقدان حبيبات التربة ذات الفعالية العالية مثل حبيبات الطين والغرين الناعم بفعل عوامل النقل والارساب المتنوعة، وبقاء الحبيبات الخشنة واذابة العناصر الغذائية بالماء ونقلها الى اماكن اخرى وهذا يؤدي اضعاف القابلية الانتاجية.

3- زياده العواصف الترابية التي تعمل على زياده كميات الغبار في الجو.

4- اندثار الاراضي الزراعية ومجاري المياه بواسطة المواد التي تحملها المياه من حيث ترسبها في المجاري المائية وهذا يتسبب في قلة تصريف المجاري المائية والتي تؤدي الى حدوث فيضانات في موسم تزداد فيه كميات كبيرة من المياه يكون النهر عاجزا عن تصريفها.

5- تغيير تضاريس سطح الارض عن طريق انجراف التربة والانزلاقات وخصوصا الاراضي الزراعية.

وان نشاط عمليه التعرية الريحية قد زاد خلال السنوات الاخيرة في منطقة الدراسة بزيادة درجات الحرارة و زيادة التبخر و زياده معدلات الجفاف الناتجة عن تناقص كميات الامطار

---

(1) زين الدين عبد المقصود غنيمي، مشكلة التصحر في العالم الاسلامي، نشرة الجمعية الجغرافية الكويتية، عدد(21)، ايلول، 1980، ص8.

(2) سعد حسين جاسم، التحليل المكاني لمشكلة التصحر في قضاء الدور وانعكاساتها البيئية، مصدر سابق، ص119.

(3) اسماعيل فاضل خميس البياتي، التعرية واثرها على الاراضي الزراعية في محافظة صلاح الدين، اطروحة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية، جامعة تكريت، 2018، ص92-93.

وتذبذبها، ساعد على تفكك الترب الجبسية في الاجزاء الغربية من منطقة الدراسة فادى الى عملية نقلها عند اشتداد سرعة الرياح وهذا يسبب تفاقم المخاطر الحاصلة عن التعرية الريحية.

5-1-3- تقلص المساحات المزروعة:

تساهم العوامل الطبيعية والبشرية بشكل فعال في تقلص المساحات المزروعة من خلال سوء استغلال الارض، اذ ان للإنسان دور كبير في التدهور الذي يصيب الاراضي الزراعية والذي يؤدي الى تقلصها، والتي من اهمها النمو السكاني السريع الذي يرافقه زياده للطلب على الخدمات والتصنيع وزيادة انتاج الغذاء والحاجة الى مساكن جديدة، وهذا يتطلب الضغط على الاراضي رئسياً وافقياً، يضاف الى ذلك مشكلة ملوحة التربة التي تعاني منها منطقة الدراسة بسبب زيادة درجات الحرارة وزيادة وارتفاع التبخر، وهذا يؤدي الى ضعف الاراضي الزراعية وهجرتها من قبل المزارعين، فضلا عن قلة الدعم الحكومي للإنتاج الزراعي مع عدم اتباع دورة زراعية جيدة وقلة اسعار المحاصيل الزراعية واعتماد السكان على السلع الزراعية المستوردة ومنافستها للسلع الزراعية العراقية، وارتفاع اسعار المبيدات والمواد الكيميائية التي تحتاجها التربة، والملوثات البيئية الضارة التي تعمل على تلوث التربة والماء والهواء، كل هذه العوامل تعمل على اضعاف الانتاج الزراعي وتقليص المساحات المزروعة، في جميع منطقة الدراسة و زيادة بروز ظاهره التصحر فيها.

5-1-4- اثر الزحف العمراني:

ان الزحف العمراني يمثل احد مظاهر مخاطر التصحر وتوسعه و يعد من اخطر المشاكل التي تتواجد في منطقة الدراسة، وسبب ذلك صعوبة معالجتها واعاده الارض الى حالتها الطبيعية، ويكون التوسع دائما نحو الاراضي التي تتميز بوفرة مياهها وخصوبتها، وسببه التزايد السريع في النمو السكاني المستمر مما ادى الى استقطاع مساحات من الاراضي الزراعية لغرض سد ما يحتاجه السكان من وحدات سكنيه وما يرتبط بها من خدمات اخرى، وتعد ظاهرة الزحف العمراني من الاثار الخطيرة التي تؤدي الي اختلال في التوازن البيئي، فضلا عن التناقص للمساحات المنتجة التي تكون قريبة من المدينة، والزحف العمراني مشكلة عالمية تعاني منها جميع دول العالم الغنية والفقيرة واصبحت تشكل هذه الظاهرة تحدياً كبيراً لمعظم دول

العالم وخاصة الدول النامية التي يتزايد عدد سكانها بشكل مرتفع[1]، ويمكن القول ان الزحف العمراني احد العوامل البشرية الرئيسية التي ساهمت في حدوث مظاهر التصحر.

اذ تتعرض اراضي منطقة الدراسة الى زحف عمراني مستمر و بتزايد كبير بسبب زيادة عدد السكان وميلهم للسكن في او بالقرب من مزارعهم او بالقرب من مصادر المياه الرئيسية مثل نهر دجلة ومشروع ري الاسحاقي طلبا للراحة والتمتع بالمنظر الجمالي للنهر، ومما زاد من خطر هذه المشكلة هو زوال خطر الفيضانات بعد انجاز سد سامراء و ميل السكان بالسكن على اطراف ضفاف نهر دجلة، وتتباين اثار هذه المشكلة من مقاطعة الى اخرى في منطقة الدراسة، فقد تبين من خلال الدراسة الميدانية ان مركز ناحية الاسحاقي (ابو صفة) اخذ بالتوسع العمراني باتجاه الشمال والشمال الشرقي والجنوب، اما باقي المقاطعات فان الزحف العمراني اخذ بالتوسع في جميع الاتجاهات باعتبارها مناطق ريفية زراعية وان سكان هذه المقاطعات اكثر استقطاعاً للأراضي الزراعية، ويعود سبب ذلك الى سعة المساكن الريفية وما يرافقها من حضائر للحيوانات ومخازن وحدائق.

وقد تبين من خلال الدراسة الميدانية ان اكثر المساكن يصل حجم مساحتها الى اكثر(1000)متر، وهذا ادى الى استقطاع مساحات كبيرة من الاراضي الزراعية وخاصة ترب كتوف الانهار التي تعد من اجود انواع الترب، مما اثر ذلك سلبا على الانشطة الزراعية وتراجع انتاج المحاصيل الزراعية، ومن اهم الاثار البيئة السلبية المترتبة على التوسع العمراني، على الاراضي الزراعية هي:-

1- تعد التأثيرات الحاصلة بفعل التوسع العمراني بشكل واسع وذات ابعاد محلية مما يؤدي ذلك الى التأثير على حجم المساحة الزراعية المنتجة، يرافق ذلك انخفاض حجم الانتاج الزراعي في منطقه الدراسة.

2- يؤدي الزحف العمراني الى احداث تدهور في التربة وتلوث مواردها الطبيعية.

(1)علي مخلف سبع الصبيحي، التصحر في محافظة الانبار واثرة على الانتاج الزراعي، مصدر سابق، ص259.

3- ان زيادة الزحف العمراني وتوسعة على الاراضي الزراعية وبصورة مستمرة دون مراعاة ذلك يترك اثار سلبية على النظام البيئي.

ان التوسع العمراني بشكل عشوائي على الاراضي الزراعية زاد في السنوات الاخيرة في منطقه الدراسة بسبب ارتفاع معدلات النمو السكاني وهذا يتطلب مساحات واسعة من الاراضي المنتجة لغرض بناء وحدات سكنيه والتي يحتاجها السكان للسكن من جهة، والضغط على الاراضي الزراعية واستغلالها من دون مراعاة قابلية الارض للإنتاج والحفاظ على خصوبة التربة، وان عدم كفاءه موارد الارض المنتجة يكون سببا في تدهور الاراضي الزراعي لا عانة سكانها وتصحرها.

5-1-5- اثر الملوثات البيئية :

يعرف التلوث (بانه التدخل في نقاوة الهواء والماء والتربة بسبب امتزاجها بالمواد الكيميائية المؤذية المتنوعة)[1]. ويحدث ادخال الملوثات الى داخل التربة من خلال العديد من المسارات وان اكثر انواع تلوث التربة وضوحا هو التخلص المقصود من النفايات الصلبة او السائلة في اكوام او احواض المخلفات وخاصة نفايات البلدية او الصناعية او الرواسب او التربة الملوثة بالحفر، ويشكل استخدام المبيدات والاسمدة مصدرا هاما من مصادر ملوثات التربة، وخاصة في المناطق الزراعية، من خلال رش المبيدات مباشرة على المحاصيل، في حين يتم رش الاسمدة اما على سطح التربة او حقنها في التربة عند عمق ضحل، وهذه المبيدات تشمل مجموعة متنوعة من المركبات العضوية [2]، وتتأثر التربة بمدخلات الملوثات من الغلاف الجوي ومن امثلتها ترسب المركبات الحامضية الناتجة عن حركة المرور (ثاني اوكسيد الكبريت)(so_2) وعن طريق محطات توليد الطاقة الكهربائية المتمثلة في محطة ديزلات سامراء (الجالسية)، والتي تقع شمال شرق منطقة الدراسة والتي تعمل بدورها على تلوث الهواء، كما موضح في الصورة(5-3)، حيث تعمل الاتربة والغبار المنبعث منها الى انسداد مسامات

---

(1)حسوني جدوع عبدالله، تصحر الاراضي والمياه، مشكلة بيئية خطيرة، الطبعة الاولى، بغداد، العراق، 2000، ص107.

(2)محمود فاضل الجميلي، سلوى هادي احمد، تلوث التربة والماء، دار الكتب والوثائق، بغداد، عدد(677)، 2018، ص68-69.

النباتات التي بدورها تمثل فتحات لعملية تنفس النباتات بحيث يؤدي ذلك الى موت وهلاك تلك النباتات، و يؤثر في نفس الوقت على صحة الانسان.

صورة(5-3) (محطة الجالسية)احدى مصادر الملوثات البيئية في منطقة الدراسة



التقطت هذه الصورة بتاريخ 2021/5/10

اما تلوث التربة الزراعية فيقصد به :الفساد الذي يصيب التربة الزراعية فيعمل على تغيير من صفاتها وخواصها الطبيعية والحيوية والكيميائية مما يجعلها تؤثر سلبا بصورة مباشرة او غير مباشرة على الانسان والحيوان والنبات، قد يتوقف تأثير التلوث على التربة الزراعية علي (نوع التلوث، صفات الارض، الظروف المناخية والطبيعية)، وهذا التلوث اما ان يكون بصورة فورية مثل ما ينتج عن(الزلازل والبراكين) من ملوثات، او بصورة تدريجية مثل استخدام المبيدات والاسمدة واعادة استخدام المياه العادمة في ري الاراضي الزراعية[1]، اذا ان مختلف مخلفات المنازل والمصانع والمستشفيات يمكن ان تؤدي الى حدوث تلوث في عناصر التربة، فالتخلص من تلك المخلفات سواء بإلقائها او دفنها في التربة سوف يؤدي ذلك الى تلوث التربة

(1)حنان احمد خالد طه، تلوث التربة في المملكة العربية السعودية، 2017، ص2.

وانتقالها الى المياه الجوفية، وان اكثر الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة تعتمد في عمليات ارواء الاراضي على المياه الجوفية، خاصة المناطق الغربية من منطقة الدراسة، وهذا بدورة سوف يؤدي الى موت تلك المحاصيل بسبب تلوث المياه، وهذا يعد من اهم الاثار السلبية الذي يعمل على زيادة مخاطر التصحر في منطقة الدراسة.

5-2- وسائل معالجة مخاطر ظاهرة التصحر في منطقة الدراسة:

تعد مشكله التصحر من اخطر المشكلات البيئية التي توجد في منطقة الدراسة، وتعد من المشكلات المعقدة وتساهم في ظهورها العديد من العوامل الطبيعية والبشرية، اذ يعد التصحر مظهر خطير جدا من مظاهر التدهور الرئيسي، فاذا لم تكتشف اسباب التصحر في وقت مبكر وتعالج في الوقت المناسب ايضا قد يبلغ الامر درجة يستحيل معها علاجه، لذلك يجب مراقبة البيئة في الاراضي الجافة وشبة الجافة لكي يمكن تقويم ظروف البيئة التنبؤ بما سيحدث لها، فان الادارة الجيدة هي افضل طريقة للتخفيف من حدة خطورة التصحر، ولكي تضمن جميع الدول مراقبه دقيقة للأحوال الطبيعية السائدة في بيئاتها، كان عليها تنفيذ الخطط ذات الاتجاهات المتعددة والمتكاملة في هذا المجال، وايجاد الحلول والمعالجات للحد من مشكلة التصحر في المنطقة التي تعاني من قلة تطبيق الوسائل والمعالجات التي تحد منها، واذا ما توافر قسم منها فهي ليست من ضمن المستوى المطلوب، مما يسمح بتوسع وتفاقم هذه المشكلة واتخاذ التدابير اللازمة لها، لما لها من اثار بيئية وصحية واقتصادية واجتماعية، وهناك مجموعة وسائل لمعالجة مخاطر ظاهرة التصحر في منطقة الدراسة منها:

5-2-1- معالجة مشكلة ملوحة التربة:

يقصد بمعالجة التربة هو ازالة او التخفيف من تركز قلة الاملاح المترسبة في التربة وغسلها، وخاصة تلك التي تحتوي على كمية زائدة من الاملاح الذائبة وهي من العمليات المهمة لاستصلاح التربة ورفع قدرتها الانتاجية [1]، وتعد مشكلة ملوحة التربة من المشاكل الخطيرة التي تعرقل زيادة انتاج المحاصيل الزراعية والتي تعاني منها اجزاء عديدة من منطقة

---

(1)احمد الخطيب، اساسيات علم الاراضي، المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع، الاسكندرية، 2004، ص523.

الدراسة، ، لذا لابد من اتخاذ اهم الإجراءات والمعالجات لغرض الحفاظ على التربة من خطر التملح والتغدق والتي تزداد صعوبة وتكلفة معالجتها مع زيادة درجة تدهورها، لذا لا بد من اجراء عمليات صيانة في مراحل متقدمة تفاديا للصعوبات المحتملة في حدوثها، قبل اتخاذ تلك الإجراءات، وان استصلاح ترب منطقة الدراسة يحتاج الى العديد من الوسائل لمعالجة مشكلة التملح كأنشاء شبكات بزل جيدة ومتكاملة واتباع اساليب ري حديثة واستخدام دورات زراعية، ويمكن توضيح تلك الإجراءات والوسائل كالاتي: -

5-2-1-1-انشاء شبكة بزل متكاملة وصيانتها:

يعد انشاء المبازل من اهم الحلول المقترحة في منطقة الدراسة للتخلص من الملوحة الزائدة وخصوصا في الطبقات السطحية من التربة ، اذ تعمل هذه المبازل على خفض منسوب المياه الارضية وتقلل من كمية الاملاح المضافة عن طريق الخاصية الشعرية، كما تعمل تلك المبازل على تصريف المياه الزائدة عن حاجة النبات التي تضاف من مياه الري الى التربة، وهذا يساهم في تحسين تركيب التربة وتهويتها مباشرة بعد تصريف المياه عنها والمحافظة على قدرتها البيولوجية، ان ناحية الاسحاقي تكون مبازلها قليلة فهي منتشرة ضمن المقاطعات (10- شجرو جبارات، 13- نهروانات،16-ابو صفة) جنوب منطقة الدراسة وتكون رديئة ومهملة من قبل الجهات المختصة وقسم منها طمرت واضيفت الى بعض اراضي الفلاحين، لعدم وجود رقابة حكومية عليها، اما مقاطعة (14 فرحاتية) فتوجد فيها بعض المبازل وان الغالبية غير صالحة فبعضها يعمل والبعض الاخر لا يعمل بسبب عدم وجود الصيانة الدورية لهذه المبازل، والتي ادت الى تدهور خصائص التربة ومن ثم ضعف انتاجية المحاصيل الزراعية، وان قسم من الفلاحين يستعملون مياه المبازل في ارواء المحاصيل، ووجود بعض الاراضي التي تحولت الى اراضي ملحية بيضاء اللون كما في الصورة (5-4) لوقوع تلك الاراضي في موقع ادنى من مشروع ري الاسحاقي، وكانت المبازل لنفس العمق في هذه الارض ادى ذلك الى صعود المياه الارضية نتيجة التبخر الشديد ظهرت هذه الطبقة على سطح الارض[1].

(1)الدراسة الميدانية للباحث بتاريخ 2021/4/2

صورة(5-4) تملح التربة في مقاطعة (10- شجر وجبارات)



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2021/4/2

اما بقية المقاطعات الشمالية والشرقية فتكون قليلة المبازل وان وجدت فهي مهملة وغير صالحة للعمل، مما ادى ذلك الى هلاك المحاصيل الزراعية وخاصة اشجار الحمضيات لا نها ذات حساسية عالية للملوحة، واصبحت اشجار الفاكهة ذات انتاجية رديئة، اما المقاطعات الاخرى لم تنشأ فيها المبازل وخصوصا المناطق الغربية البعيدة عن مشروع ري الاسحاقي المتمثلة بمقاطعتي (33 جزيرة، 17 ابار بطيخ) وهي مناطق تزداد فيها نسبة الملوحة لعدم وجود مبازل كافية لتصريف المياه الزائدة المتملحة، اذ تحتاج تلك المناطق الى مبازل ومشاريع اروائية للتخلص من نسبة الاملاح العالية وتوفر المياه الملائمة للري، ومن اهم انواع المبازل التي يمكن انشائها في منطقة الدراسة هي: -

1-**المبازل الحقلية:** وهي المبازل الموجودة في عمق التربة تحت نطاق جذور النباتات، والتي تعمل على بزل المياه من خلال فتحات الانابيب، وتتوزع داخل الحقول الزراعية، ولها دور كبير في عملية استصلاح الترب التي تكون متأثرة بالملوحة، وتتراوح اعماق هذه المبازل بين (1-1,5)متر، ولا تزيد المسافة بين مبزل واخر عن (40) مترفي الترب الطينية، وعن مسافة (60) متر في الترب المزيجية، لكون تلك الترب اكثر فاعلية في خفض مستوى

الماء الجوفي وتقليل الملوحة، لذلك يجب على المزارعين في المنطقة المساهمة في شق المبازل وصيانتها، وتصب تلك في المبازل المجمعة من خلال انابيب مثقبة ومغطاة[1].

2-**المبازل المجمعة:** وهي مجموعة من المبازل الرئيسية والتي تستلم مياه البزل من المبازل الحقلية، وتكون هذه المبازل مكشوفة ومصممة بصورة تكفي لاستيعاب كمية مياه البزل ووفق مساحات محدودة تمتد بين (500 –600)متر، واعماقها تتراوح بين (1,5– 1,8)متر.

3- **المبازل الفرعية:** يعد هذا النوع من المبازل اكثرها استخداما وذلك لخفض مستوى مياه الارض، وتتراوح اعماق هذه المبازل ما بين (1,8– 2)متر، اما المسافة الفاصلة بين مبزول واخر تتراوح بين (1500– 2000)متر، التي تستلم مياه البزل من المبازل المجمعة وتكون عادة مكشوفة.

4- **المبازل الرئيسية:** يكون عمقها ما بين (2–3)متر والتي تنقل مياه البزل الى خارج الاراضي الزراعية والتي تصب في المنخفضات او في الوديان او الانهار والبحيرات[2].

5-2-1-2 عملية غسل التربة وصيانتها:

يقصد بعملية غسل التربة من الاملاح بانها عملية اذابة ونقل الاملاح ذات القابلية للذوبان بواسطة الحركة السفلية للماء خلال التربة والتخلص منها، بحيث تصبح التربة قادر على انتاج المحاصيل الزراعية [3]، ان عملية غسل التربة تتم بعد حراثتها ومن ثم تنعيمها بواسطة الحراثة ومن ثم جعل الارض ذات انحدار بسيط مناسب من اجل تسريب المياه الي المبازل الفرعية والحقلية، ومن ثم المبازل الرئيسية، بعد ذلك تقسم الاراضي الى الواح و تقمر بالمياه ويفضل ذلك خلال فصل الشتاء وذلك بسبب توفر المياه الكافية وانخفاض كميات التبخر

(1)علي غليس السعدي، تحليل جغرافي لظاهرة التصحر في محافظة واسط، مصدر سابق، ص143.

(2)عبدالله سالم عبدالله، ظاهرة التصحر في العراق وسبل الحد منها، الطبعة الاولى، دار الوضاح للنشر، عمان، 2016، ص136.

(3)عبد الفتاح العاني، اساسيات علم التربة، مطبعة مؤسسة المعاهد الفنية، بغداد، 1984، ص317.

وان عمليه غسل التربة تتطلب كميات كبيرة من المياه العذبة[1]، وبذلك يتم غسل التربة واستصلاحها واعادة تأهيلها للإنتاج الزراعي، اذ اكد العالم بيورنك (Buringh) انه بعد استصلاح التربة وغسلها بالإمكان ايصال منتوج الدونم الواحد الى مستوى منتوج ما يماثله في ارقى دول العالم[2]، وان عدم استخدام طريقة غسل التربة في فصل الصيف نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر وهذا يزيد من اهدار كميات كبيرة من المياه، فضلا عن زيادة الاملاح في الترب، وبعد اتمام عملية غسل التربة تزرع محاصيل زراعية ذات مقاومة كبيرة للملوحة، وان عمليات غسل واستصلاح الاراضي المتملحة تجرى على مراحل[3]:

1- مرحلة الدراسات والتحريات عن التربة والمناخ وتحريات البنية الجيولوجية والدورة الزراعية ونوع المحاصيل التي يمكن زراعتها.

2- مرحلة التنفيذ وتتضمن انشاء شبكة الري وشبكة البزل و تسوية الاراضي ثم غسلها وزراعتها بمحاصيل مقاومة لملوحة التربة، والتي منها محصول الشعير الذي يتحمل نسبة مرتفعة من الملوحة وقدرته على تحمل اكبر عدد من الريات، فضلا عن ترك مخلفات واجزاء النباتات التي تمثل اجزاء من السيقان والجذور بعد الحصاد، اذ تعمل هذه المخلفات على تحسين خواص التربة بعد قلبها في التربة اثناء الحراثة.

وان عملية غسل التربة من الاملاح رافقت مراحل انشاء مشروع ري الاسحاقي وبزله منذ البدء في ايصال المياه الى الحقول الزراعية سنه 1979م وحتى انهاء العمل في المشروع، واستصلاح اخر اقسامه الجنوبية، اتصالا مع محافظة بغداد، اذ تعد عملية الغسل على انها اكثر العمليات اهمية في مشروع الاسحاقي، وذلك لارتفاع نسبة الملوحة في أراضيه قبل

---

(1)عبد مخور نجم الريحاني، ظاهرة التصحر في العراق واثارها في استثمار الموارد الطبيعية، مصدر سابق، ص217.

(2)Buringh ،p(soils and soil conditions in Iraq) ،ministry of Agriculture ،Baghdad ، 1960 ،P ،161.

نقلا عن : اشواق عبد الكريم محمد صالح، التحليل الجغرافي لظاهرة التصحر في قضاء بيجي، مصدر سابق، ص192.

(3)محمود حمادة صالح، ظاهرة التصحر واثرة على الاراضي الزراعية في محافظة صلاح الدين، مصدر سابق، ص282.

الاستصلاح، وقد حققت عملية الغسل نجاحا مرضيا، والتي تمت في المشروع بعد الحملات الواسعة التي اعقبت عملية الغسل مثل زراعة محصول الشعير واعقبة زراعة محصول الذرة الصفراء، وقد كان الاشراف والتنفيذ تقوم به منشاة الاسحاقي الزراعية، حتى بعد تسليم المزارعين الاراضي الزراعية، اذ حثت المنشاة المذكورة على جهود المزارعين نحو التركيز على زراعة المحصولين السابقين [1]، ويوضح الجدول (5-2) متطلبات غسل التربة المتملحة ومياه الري المناسبة لنمو المحاصيل الزراعية.

جدول (5-2)

متطلبات الغسيل وملوحة مياه الري المناسبة للمحاصيل المختلفة حسب درجة تحملها

ت	مجموعة المحاصيل الزراعية	ملوحة التربة المناسبة للمحاصيل الزراعية ديسي سمنز / م	متطلبات الغسيل 0.1	0.2	0.3	0.4
			ملوحة ماء الري الذي يمكن استخدامه			
1	محاصيل حساسة للملوحة	3	0.2	0.4	0.6	0.8
2	محاصيل قليلة التحمل للملوحة	4	0.4	0.8	1.2	1.6
3	محاصيل متوسطة التحمل للملوحة	8	0.8	1.6	2.4	3.2
4	محاصيل متحملة للملوحة	16	1.6	3.2	4.8	6.4

المصدر:- جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الدورة التدريبية الاقليمية في مجال استخدام المياه غير التقليدية لمواجهة العجز المائي، بغداد، 1999، ص19.

(1)علي مخاف سبع نهار الصبيحي، دراسة استعمالات الارض الزراعية في مشروع الاسحاقي، مصدر سابق ،ص83.

5-2-2- اتباع الاساليب الصحيحة في الزراعة: -

5-2-2-1 استخدام اسلوب الدورات الزراعية:

يقصد بالدورة الزراعية: بانها نظام تكرار زراعة المحاصيل الزراعية في البقعة ذاتها من الحقل الزراعي بشكل دائمي ومستمر، ضمن دورة زراعية مخطط لها و مراعاة الظروف المناخية وحالة التربة، وان الدورات الشائعة في العراق هي الثنائية والثلاثية والرباعية ضمن الاراضي المروية[1]، اذ ان اتباع الدورات الزراعية له فوائد كثيرة من اهمها الحد من ظاهرة تملح التربة وتصحرها فضلا عن مكافحة الآفات الزراعية[2]، وفي الغالب ان الزراعة المستخدمة في منطقة الدراسة هي من نمط زراعة محصول واحد اما شتوي او صيفي ونقل زراعة الاراضي الموسمين متتاليين، الا في المناطق القريبة من نهر دجلة ومشروع ري الاسحاقي، بحيث تترك جزءا من الاراضي (بؤراً) بسبب اعتقاد العديد من المزارعين بان ذلك يزيد من خصوبة تلك الاراضي، لذا فان اتباع اسلوب الدورة الزراعية له اهمية في المحافظة على انتاجية التربة بصورة عامة، ويحافظ على وضع مناسب لبنية التربة، وان اتباع هذا الاسلوب يعمل على توفير غطاء خضري شبة مستمر للتربة، مما يقلل تأثير عناصر المناخ على التربة[3]، وان استخدام هذه الدورة تعمل على تقليل الاراضي المبورة، ومن ثم يقلل من تملحها، وايضا فان للدورات الزراعية فوائد اقتصادية ينعكس مردودها على دخل الفلاح وايجاد سياسة متوازنة، وان التوسع في استعمال الدورة الزراعية يساعد على اعادة خصوبة التربة خاصة اذ كان هناك تناوب في الزراعة، اذ تزرع مره بالحبوب، وتزرع بمحاصيل صناعية مرة، وخضراوات شتوية مرة اخرى، ومحاصيل خضراوات صيفية و محاصيل العلف، هذا الاسلوب يساعد الزراعة على اضافة النيتروجين لزيادة خصوبة التربة[4]، كذلك فان اختيار الدورة الزراعية يساعد في اغناء التربة بالعناصر الغذائية وفي الوقت نفسة تضمن التجديد الدوري لبناء التربة، فضلا عن ان هذه المحاصيل تساعد على تشجيع وتنشيط عملية عدم ملوحة التربة، والجدول (5-3) يوضح نظام الدورة الزراعية

---

(1)ابراهيم اشريف، علي حسين الشلش، جغرافية التربة، مطبعة جامعة بغداد، 1985، ص256.

(2)محمد عبد لويس، مراقبة مخاطر التصحر في قضاء حديثة، مصدر سابق، ص181.

(3)عمار عبد الرحيم حسين المندلاوي، تحليل جغرافي لظاهرة التصحر في محافظة بابل، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة البصرة، 2005، ص111.

(4)اياد نصيف جاسم، التحليل المكاني لمشكلات التربة في ناحية الاسحاقي، مصدر سابق، ص147.

الثلاثية والتي يمكن اجرائها في منطقة الدراسة، وتم التاكد على دورية زراعة هذه المحاصيل لانها تعد من المحاصيل الستراتيجية المهمة، ومنها القمح ذات الاهمية الغذائية، وكذلك القطن الذي له اهمية صناعية، كذلك الذرة الصفراء والبيضاء والشعير فلهما اهميتهما الصناعية والغذائية، واستخدامها مادة اعلاف لحيوانات الرعي، للحفاظ على المراعي من التخريب والدمار، اذ من الممكن استعمال هذه الدورة في جميع انواع الاراضي واحجامها وفي جميع انحاء منطقة الدراسة، وجميع تلك الفوائد تساهم في زيادة قدرة المزارعين على استغلال الاراضي الزراعية، وعدم التفكير في تركها او بيعها، ومن ثم زيادة قابليتها في مقاومة التعرية المائية والريحية والتقليل من مخاطر التصحر.

جدول (5-3) محاصيل الدورة الزراعية الثلاثية

سنوات الدورة	الاولى		الثانية		الثالثة	
الموسم والمحاصيل الزراعية / اقسام الدورة	الشتوي	الصيفي	الشتوي	الصيفي	الشتوي	الصيفي
القسم الاول	قمح	ذرة صفراء	شعير	قطن	كتان	ذرة بيضاء
القسم الثاني	شعير	قطن	كتان	ذرة بيضاء	قمح	ذرة صفراء
القسم الثالث	كتان	ذرة بيضاء	قمح	ذرة صفراء	شعير	قطن

المصدر: اوميد نوري محمد امين، مبادئ المحاصيل الحقلية، مطبعة جامعة الموصل، 1988،ص353

5-2-2-2 استخدام وسائل الري الحديثة:

ان تاريخ انظمة الري يعود الى قديم الزمان فقد وجد المؤرخون حوالي سنة (2000 ق، م) في الحضارة البابلية دلائل تشير الى ان ملوك تلك الحضارة اهتموا بأنظمة الري، وان الري من الوسائل التي تعمل على تامين الرطوبة الضرورية لنمو النباتات وضمان انتاجية جيدة، لذا يعد

استخدام طرائق ري حديثة اهم الوسائل العلمية التي تستخدم للحد من مشكلة ملوحة التربة، والتي تقلل من هدر استخدام المياه اثناء عملية ري المحاصيل الزراعية وتبرز اهمية اسلوب الري بصورة اساسية ومهمة للإنتاج الزراعي في منطقة الدراسة، لقلة الامطار و تذبذبها من سنة الى اخرى وارتفاع درجات الحرارة وزياده معدلات التبخر خلال فصل الصيف، كما تساعد اساليب الري الحديثة على غسل التربة من الاملاح في اجزائها العلوية، ويستخدم في منطقة الدراسة عدة اساليب للري كما تم ذكرها سابقا في الفصل الثاني، لكن اكثرها تطورا وحداثتا التي تساهم في تقليل تملح التربة وهي:

5-2-2-2-1- طريقة الري بالرش (الرذاذ):

الري بالرش من الطرق المهمة في الري الحديث وهي عبارة عن منظومة تقوم بإضافة المياه الى سطح التربة على شكل رذاذ يشبه في ذلك رذاذ المطر، اذ يجري ضخ الماء بواسطة شبكة من الانابيب حتى ان يصل الى فوهة المرشة فينتشر الماء على شكل رذاذ(1)، لهذا يمكن التحكم بكميات المياه و مدتها وموعدها حتى تصل الى مرحلة لاوجود للمياه الفائضة عن حاجه المحصول الزراعي من المياه، وقد زاد اقبال المزارعين في منطقة الدراسة وخاصه الاجزاء الغربية ضمن مقاطعتي(33 جزيرة – 17 اباربطيخ) واجزاء من مقاطعه (14 فرحاتية) عن طريق الري بالمرشات على الرغم من ارتفاع تكاليفها وتجهيزها وارتفاع اسعار الوقود خاصة التي تعمل على الوقود، وقد بلغ عدد المرشات بنوعيها الثابتة والمتحركة في منطقة الدراسة(260)مرشة، كما تم ذكرها سابقا، اذ بلغ عددها في مقاطعة 33 جزيرة(130) مرشة وفي مقاطعه 17 اباربطيخ (90) مرشة، والباقي موزعة ضمن المقاطعات الاخرى، وان هذا النوع من المرشات يكون على نوعين منه الثابت والمتحرك وتختلف المساحات الزراعية التي تروى بهذا النظام وهي(60، 80، 120،) دونم، حسب نوعية منظومة الرش المستخدمة وحجمها وهو اسلوب جيد يستطيع الفلاح التحكم به ونقلة من مكان الى اخر ضمن المنطقة المزروعة، ويمكن استعماله في كافه انواع الاراضي والتي لا تحتاج الى تسوية او تعديل الاراضي لا نه يصل الى النباتات على شكل قطرات المطر المتساقطة، ولكنه يحتاج الى طاقة كهربائية

(1)ظافر ابراهيم طه العزاوي، تغير استعمالات الارض الزراعية في ريف قضاء سامراء، كلية التربية / ابن رشد، اطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، جامعة بغداد، 2002، ص71.

مستمرة والى مبالغ مالية عالية ومراقبة عمليات السقي، وان هذه الطريقة تستعمل في ارواء كافة المحاصيل الزراعية ما عادا الخضراوات واشجار الفاكهة [1]، و تستعمل في جميع انواع الترب و مختلف الظروف الطبوغرافية، ويمكن ان تستعمل هذه الطريقة في التربة الرملية والاراضي المتموجة التي يصعب استعمال الري السطحي فيها والترب الجبسية خاصة والتي تتميز بظروفها الفيزيائية والكيميائية المعقدة بسبب ارتفاع نسبة الجبس، وهي طريقة ملائمة لري الترب الحصوية الجبسية في الاجزاء الغربية من منطقة الدراسة، وذات اهمية كبيرة في ترشيد المياه والمحافظة على الترب من التملح، وقد ثبت نجاحها واخذت نتشر في المنطقة كما اكد ذلك مزارعوها وقد ثم مشاهدة ذلك ميدانيا[2]، في المقاطعات الغربية من منطقة الدراسة، يلاحظ صورة (5-5)

صورة(5-5) طريقة الري بالرش الثابت في مقاطعة (33جزيرة)



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2021/1/7.

---

(1)ياسين عبد النبي حمادة، مشكلة الملوحة واثرها في التباين المكاني للإنتاج الزراعي في قضاء بلد، مصدر سابق، ص227.

(2)الدراسة الميدانية للباحث لمقاطعة (33 جزيرة) بتاريخ 25/ 2/ 2021.

5-2-2-2 طريقة الري بالتنقيط:

يعد نظام الري بالتنقيط من الانظمة الحديثة في عمليات الري، وهو عبارة عن اضافة المياه الى الترب من خلال فتحات او مخارج للمياه تسمى المنقطات، وتوجد بالقرب من قواعد النباتات الزراعية وبمعدلات صغيرة، وبشكل يحافظ على وجود رطوبة كافية حول جذور النباتات، اذ تخرج تلك القطرات من فتحات صغيرة وبمعدل تصريف (2- 10) لتر/ ساعة، ويكون التنقيط اما بصورة مستمرة او على فترات زمنية متقاربة وبحسب حاجة المحصول للمحتوى الرطوبي الذي يحتاجه[1]، و ان لهذه الطريقة اهمية اقتصادية في توفير مياه الري وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تكون منطقة الدراسة جزء منها، وهي مكلفة جدا وتحتاج الى متابعة ميدانية مستمرة لمراقبة عمليات الجريان، وانسداد الفتحات او تعرض الانابيب للكسر او غيرها من العوامل، التي تستخدم بنجاح في الاراضي الملحية والرملية والمناطق التي تعتمد في اروائها على المياه الجوفية كونها تعطي النباتات ما تحتاجه من المياه، اذ تزود جذور النباتات فقط، لذا لا تزيد من ملوحة التربة الى بشيء قليل ولا ترفع من المياه الجوفية، وتصل كفاءه الري بهذه الطريق الى اكثر من (90)% وتوفر كميات مياه تصل الى(30 – 40)% مقارنة بوسائل الري الاخرى[2]، وتتراوح احجام المساحات المزروعة بين (5- 10) دونمات وهي تزرع في محاصيل الخضراوات والتي تساهم في زياده الانتاج الزراعي كما كانت عليه قبل انشاء تلك المنظومات، وهي منتشرة في جميع اراضي ناحية الاسحاقي واكثرها انتشارا في الاجزاء الغربية من المنطقة، كما في صورة (5-6).

---

(1)جنان غائب شدة، مخاطر التصحر في ناحية العباسي ووسائل الحد منها، مصدر سابق، ص178.

(2)علي حمزة الجوذري، التصحر، مفهومه، حالاته، اسبابه الطبيعية والبشرية، بعض تأثيراته البيئية ووسائل مكافحته، مصدر سابق، ص125.

صورة(5-6)الري بالتنقيط في مقاطعة (17 ابار بطيخ)



التقطت هذه الصورة خلال الميدانية بتاريخ 2021/2/25.

5-2-3 زراعه الاشجار كمصدات للرياح:

تعد مصدات الرياح والاحزمة الواقية من اهم السبل الناجحة لحماية التربة من عمليات التعرية الريحية والحد من مظاهر التصحر التي تؤثر على الاراضي الزراعية[1]، ومصدات الرياح ما هي الا حواجز نباتية عالية تعمل عائقا امام اتجاه الرياح فتعمل على تقليل سرعتها وتقضي على شدتها و تزيل معظم اثارها الضارة، كما تمثل الحزام الواقي الذي يتألف غالبا من الاشجار المزروعة من حزام واحد او اكثر، وان مصدات الرياح لها تأثير كبير على الرياح التي تؤثر على التربة، اذ ان مصدات الرياح واعتمادا على ارتفاع الاشجار وكثافتها تعمل على تقليل سرعة الرياح بنسبة تصل بين (25 – 75)% من السرعة التي كانت قبل اقامة مصدات

---

(1)حيدر عبد المحسن كاظم العسكري، مظاهر التصحر وتأثيرها على الواقع الزراعي في محافظة ذي قار، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة ذي قار، 2016، ص226.

الرياح[1]، وان اقامة مصدات الرياح (التشجير) يجب ان يكون على شكل خطوط تتعامد و اتجاه الرياح السائدة في المنطقة، وان يتم اختيار الاشجار الملائمة كمصدات جيدة مثل اشجار (الاثل)التي هي دائمة الخضرة وذات قدرة على تحمل الملوحة في التربة والجفاف و اشجار(الكازورينا والسرو وليوكالبتوز) الذي يتميز بارتفاعات كبيرة تصل الى (20)متر، وجذورها جيدة تعمل على تماسك التربة وذات مقاومة لملوحة التربة شديدة المقاومة للظروف الجوية المتطرفة، اذ تتغلغل جذورها بشكل افقي وعمودي[2]، ويجب انشاء تلك المصدات على شكل خطوط متوازية (خطين او اكثر) ويفضل ان تكون المسافة بين خط واخر(100 – 200)م اعتمادا على الارتفاع المتوقع الاشجار المزروعة، ويجب ان تكون المسافة بين شجرة واخرى ما بين (1,5– 5) متر، على ان تزرع بشكل متبادل[3]، وخاصة الاقسام الغربية من منطقة الدراسة التي تتعرض الى التعرية الريحية مع قلة النباتات الطبيعي، لذلك لابد على الدوائر المختصة وخاصة دائرة الزراعة العمل على تشجير منطقة الدراسة ومتابعتها بشكل دوري ومستمر، والمحافظة عليها من القطع العشوائي لكي تتم المحافظ عليها والتقليل من مظاهر التعرية الريحية في منطقة الدراسة، فضلا عن كونها لها اهمية جمالية وصناعية واضافة المواد العضوية التي تعمل على خصوبة التربة، والجدول (5–4) يوضح بعض مصدات الرياح.

(1)ماجد السيد ولي محمد، مصدات الرياح واثرها في الانتاج الزراعي، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، عدد (46)، بغداد، 2000، ص7.

(2)عبد مخور نجم الريحاني، ظاهرة التصحر في العراق واثارها في استثمار الموارد الطبيعية، مصدر سابق، ص192.

(3)نهرين حسن عبود، ظاهرة التصحر في محافظة كركوك، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية التربة للبنات، جامعة بغداد، 2011، ص183.

جدول (5-4) بعض أنواع الأشجار والنباتات المستعملة كمصدات للرياح.

المزارع الكبيرة	
الاسم العربي	**الاسم العلمي**
الكازورينا	**Casuarin Sp**
طرفاء	**Taplarix artticulata**
الكافور	**Eucalyptas Sp**
السرو	**Cupressus Sp**
الميلالوكا	**Melaluca orifiboolia**
اثل	**Tamarix aphylla**

المصدر: علي مخلف سبع نهار الصبيحي، مصدر سابق، ص180.

5-2-4- معالجة المسطحات الرملية وتثبيتها:

ان الكثبان الرملية تغطي مساحات واسعة من العالم وهي تشكل خطراً كبيراً في منطقة الدراسة لانتشارها حول الأراضي الزراعية والمراعي كما أنّ نقلها يجعل من الأراضي الزراعية والمناطق الرعوية في حالة خطر دائم، إذْ ساعدت عوامل المناخ، فضلاً عن اعتداء الانسان على الغطاء النباتي اما بالرعي الجائر او بقطع الاشجار طلباً للوقود إلى تكوين مساحات واسعة من الأراضي الجرداء في منطقة الدراسة، وتأتي خطورتها بفعل حركتها المستمرة وعدم ثباتها، مما يتوجب ضرورة العمل على تثبيتها والتخلص من أضرارها، وذلك من خلال مجموعة من الوسائل والتي يمكن حصرها بمجموعتين: -

5-2-4-1 مجموعة وسائل المعالجة الموقتة:

5-2-4-1-1 انشاء السواتر الترابية:

هي عبارة عن حواجز ترابية، تكون ممتدة بشكل يتعامد مع حركة الرياح السائدة في المنطقة، والتي تهدف الى التقليل من سرعة الرياح بهدف توفير الظروف الملائمة لنمو النباتات والأشجار، التي تعمل فيما بعد مصداً حياً دائمي لتثبيت الكثبان الرملية.

ويتم انشاء تلك السواتر بارتفاع (2-3)متر[1]. ويكون اتجاهها متعامداً مع حركة الرياح السائدة في المنطقة، ولكون الرياح في منطقة الدراسة اتجاهها شمالي غربي في فصل الصيف الجاف والأكثر معدلات سرعة الرياح لذا فان اتجاه هذه السواتر الواقية يكون من الغرب إلى الشرق متعامداً مع حركة الرياح لتعمل على وقف التجمعات الرملية الزاحفة نحو الأراضي الزراعية والرعوية، وقد تم استخدامها في منطقة الدراسة في الجهات الغربية لتعمل على الوقاية من حركة الرمال وكذلك يستخدمها المزارعون كسواتر تحيط بحقولهم الزراعية في مناطق متفرقة من المنطقة، ويمكن استغلالها كمناطق للزراعة (محاصيل حقلية او محاصيل حبوب).

ومن اهم عيوب هذه الطريقة هو حاجتها الى العديد من الاليات الانجاز العمل، فضلا عن ما يصيب التربة من تخريب بسبب استخدام كميات كبيرة من الاتربة وتراص سطح التربة نتيجة ثقل الاليات التي تعمل فوقها، وقد استخدمت تلك الطريقة في معالجة زحف الرمال لعدة أسباب منها ما يأتي [2]:

1- ان هذه الوسيلة من الوسائل الفعالة في إعاقة حركة الرمال وتأخير زحفها، وهذا يفسح المجال لأعمال تنفيذ التشجير والري.

2- إمكانية تنفيذها بمساحات واسعة باستخدام المكائن والآليات المتوفرة في منطقة الدراسة بشكل خاص والعراق بشكل عام.

3- تعد السداد العالية التي ترتفع إلى (4)م، من الأسيجة الجيدة لغلق مساحات كبيرة من الكثبان الرملية وتحجيم حركتها وتحديدها.

4 -تبين أن جوانب السداد تعد حاجزاً جيداً أمام البذور الزاحفة والمتطايرة مع حصولها على رطوبة أكثر بعد سقوط ادنى كمية من الأمطار بسبب وجود انحدار في جوانب السداد الترابية وهذه العملية تشجع على زيادة إنبات البذور ونمو مختلف أنواع النباتات.

5-2-4-1-2 عمل الأسيجة من المواد النباتية:

(1)علي غليس ناهي السعيدي، تحليل جغرافي لظاهرة التصحر في محافظة واسط، مصدر سابق، ص160.

(2)علي مخلف سبع الصبيحي، مصدر سابق، ص301.

تعد هذه الطريقة مصد للرياح السائدة للحد من سرعتها ولدفع الرمال إلى التراكم أمامه[1]، وهي من الوسائل البدائية المتبعة في منع زحف الرمال على الاراضي الزراعية والمراعي الطبيعية في منطقة الدراسة، وتستعمل في هذه الطريقة النباتات مثل نبات القصب وسعف النخيل ونبات الطرفة وأغصان الأشجار والشجيرات وبعض النباتات الطبيعية الأخرى، لعمل اسيجة نباتية تمتد بشكل طولي متعامد مع اتجاه الرياح وبخطوط متعددة تكون المسافة بينها (3-4)متر، أما ارتفاع هذه الاسيجة فيفضل أن يكون بحدود (1)متر، ويمكن تصميمها في شكل مربعات الشطرنج وبأبعاد (4×4)متر[2]،هذه الطريقة تستخدم ضمن مساحات محدودة ولا يمكن استخدامها في المساحات الواسعة بسبب عدم توفر المواد اللازمة لعمل الاسيجة وكذلك الحاجة إلى الأيدي العاملة لا نجاز العمل ولا يمكن بقاؤها أمام الرياح السريعة وحركة الرمال إلا لمدة محدودة.

وإن الهدف من استخدام هذه الطريقة هو حجز الرمال وإيقاف حركتها، مما يساهم في حماية النباتات الطبيعية وخاصة الباذرات من الانطمار بالرمال أو تعرية جذورها، وكذلك لمساعدة النباتات التي يتم زرعها على الكثبان الرملية من أدغال أو حشائش أو عقل الأشجار أو الشتلات لمساعدتها على النمو قبل الانطمار[3].

5-2-4-1-3 التغطية بالترب الطينية:

وتتم هذه الطريقة بعد تسوية وتعديل ونقل التربة ومن ثم تغطى بترب ثقيلة باستخدام الاليات والمعدات على الكثبان الرملية وفرشها بسمك يتراوح بين (10-30)سم لتكوين طبقة تمنع حركة الرمال، وتتم هذه الطريقة بعد التخلص من قمة الكثيب الرملي والتموجات الرملية بالجرافات (البلدوزرات) ثم يتم وضع الطبقة الطينية فوق المناطق الرملية. إن هذه الطريقة تساعد على تكوين طبقة تربة صلبة لا تتأثر بحركة الهواء، إضافة إلى أن استقرارها يساعد

---

(1)اسامة سالم ابو حجر، خطر حركة الرمال على المنشاة الهندسية في الصحراء، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الهندسة، جامعة قاريونس، بنغازي، ليبيا، 1999، ص43.

(2)علي مخلف سبع نهار الصبيحي، التصحر في محافظة الانبار واثره على الاراضي الزراعية، مصدر سابق، ص298.

(3)محمود حمادة صالح الجبوري، مصدر سابق، ص252 .

على زيادة إنبات وتكاثر النباتات الطبيعية السائدة بسبب الاحتفاظ بالرطوبة، كما إنها سريعة التنفيذ، وتعد من انجح وافضل الطرق اذا ما قورنت بالطرق الاخرى، وطبقت هذه الطريقة في محطة تثبيت الكثبان الرملية في منطقة بيجي بكمية بلغت (12.5) طن / دونم، وتم تثبيت الاف الدونمات من الاراضي بهذه لطريقة وتعد ابسط مثال على ذلك[1].

5-2-4-1-4- استعمال مشتقات النفط:

تتلخص هذه الوسيلة برش التجمعات الرملية بمادة النفط الخام أو احد مشتقاته (النفط الأسود، والإسفلت، والمستحلبات الإسفلتية)، وقد أثبتت التجارب المحلية والعالمية التي اعتمدت المشتقات النفطية نجاحها في وقف زحف الكثبان الرملية والحيلولة دون تعرية المناطق التي تم رشها بهذه المواد[2].

استعملت هذه الطريقة في مناطق مختلفة، وبخاصة في الدول النفطية التي تعاني من مشكلة الكثبان الرملية المتحركة، وقد أثبتت نجاحها في تثبيت دقائق أسطح الكثبان والحيلولة دون تذريتها، ومن ثم الحد من حركتها لمدة تتراوح بين سنة الى عدة سنوات، تبعا لكفاءة وكمية المادة النفطية التي يتم رشها، مما يوفر الظروف المناسبة للقيام بتنمية الغطاء النباتي في أماكن انتشار الكثبان الرملية[3].

وفي عام 1961 بدأت تجارب استخدام مشتقات نفطية في تثبيت الكثبان الرملية، سميت دولياً بالطريقة الليبية وتوسع استخدامها في السعودية وايران وغيرهما، وتتم برش المادة النفطية تحت ضغط (100- 200) رطل على البوصة المربعة [4].

وكذلك أثبت استعمال الإسفلت مثبتاً مؤقتاً لتثبيت الكثبان الرملية في الأرجنتين سنة 1971 لحين نمو الغطاء الخضري ادى ذلك نجاحا كبيراً، واستعملت مادة الإسفلت أيضا

([1]) علي مخلف سبع الصبيحي، التصحر في محافظة الانبار واثره على الاراضي الزراعية، مصدر سابق، ص295.

(2)ماجد السيد ولي محمد، الكثبان الرملية في سهل ما بين النهرين وطرق الوقاية منها، مصدر سابق، ص 83.

(3)عبدالله سالم عبدالله المالكي، مصدر سابق، ص176 .

(4)محمد عبد الفتاح القصاص، التصحر (تدهور الأراضي في المناطق الجافة)المجلس الوطني للثقافة والفنون والاداب، الكويت، 1999، ص136.

لتثبيت الكثبان الرملية في جنوب السهول العظمى الأمريكية سنة 1975 واستعمل الإسفلت الخام في تثبيت الكثبان الرملية في منطقة الإحساء بالسعودية سنة 1982 ولاسيما المناطق القريبة من طرقها العامة وفي سنة 1986 تم تثبيت الكثبان الرملية في صحراء الدهناء في السعودية أيضا بهذه الطريقة.

ولهذه الطريقة مزايا استعمال في تثبيت الرمال هو توفر المشتقات النفطية محلياً ورخص ثمنها، فضلاً عن سهولة العمل بها، إذ إنها لا تكلف جهداً في تطبيقها مقارنة مع وسائل التثبيت الأخرى، كما إنها تمنع حصول التعرية الريحية بعد تكوين طبقة صلبة تكسو سطح الكثبان وتمنع التبخر وهي بذلك تحافظ على رطوبة التربة وهي مقاومة ضد عمليات التعرية المختلفة ولمدة من ثلاث إلى أربع سنوات.

وان استعمال هذه الطريقة لها مساوى عدة فهي تمنع تغلغل او نفاذ مياه الأمطار إلى داخل المسطحات الرملية للإفادة منها في زيادة رطوبة التربة، ومن ثم تؤدي إلى ضياعها، وإن استعمال بعض المشتقات النفطية قد يؤثر في نمو بعض النباتات الطبيعية التي لا تتلاءم مع هذه المواد، لاسيما إذا أضيفت هذه المواد بكميات كبيرة فقد يؤدي إلى حدوث خلل في النظام البيئي، قد يؤثر بالتالي في إمكانية الإفادة منها في تكوين غطاء نباتي شجري، فان استعمال المشتقات النفطية يستدعي دراسة كيفية استعمالها، ولاسيما النسبة التي تضاف إلى الكثيب الرملي، ودراسة الآثار البيئية التي قد تنجم عن استعمال هذه الطريقة في التثبيت قبل استعمالها، لاسيما وإنها من المواد المتوفرة في العراق ورخيصة الثمن مقارنة مع المواد الأخرى المستعملة في التثبيت، فضلاً عن إن المساحات الموجودة للمسطحات الرملية في منطقة الدراسة يتطلب توفر هذه الوسيلة لما تتميز به من سهولة في تطبيقها ولمساحات واسعة وبأقل جهد ممكن.

5-2-4-2- مجموعة وسائل المعالجة الدائمة(الحيوي):

تتضمن هذه الطريقة إيجاد غطاء نباتي يحل محل مصادر الرمال ويوقف زحفها ويقي التربة من عوامل ومشكلات التعرية الريحية، وإن أي محاولة لحل مشكلة الرمال من دون التفكير المسبق بتنمية غطاء نباتي مع ما يتطلبه من مصادر مائية لا تعد حلاً دائما للمشكلة، فان تلك الحلول على الرغم من نجاح بعضها إلا أن نجاحها على المدى البعيد ليس مضموناً.

وتهدف هذه المرحلة إلى العمل على استقرار حركة الرمال كلياً، وذلك عن طريق تحسين خواص التربة ثم زراعتها بمختلف النباتات والشجيرات، فضلاً عن الأشجار التي تتلاءم مع طبيعة التربة ولديها مقاومة للجفاف في ظل ظروف المناخ الجاف السائد في المنطقة، وفي الوقت نفسه تعد هذه النباتات مصدات للرياح تمنع حصول التعرية الريحية في المنطقة، وهي بمثابة الحل الجذري لمشكلة التعرية الريحية والتي تعد المسبب الرئيس لتكوين وحركة الكثبان الرملية وذلك بعد تكوين غطاء نباتي يعمل على تماسك ذرات التربة ويمنعها من الانجراف والتعرية. ومن بين وسائل التثبيت الدائم للكثبان الرملية ما يأتي:

5-2-4-2-1طريقة التشجير الجافة:

تستخدم هذه الطريقة في مناطق التجمعات الرملية، وتتمثل طريقة الزراعة بتقطيع أجزاء النبات على شكل أقلام بطول 120-150 سم وتركه في الماء لمدة 24 ساعة، ثم وضعه في الأرض ويبقى منه بحدود 10 سم في الخارج ويفضل أن تزرع هذه العقل بعد آخر مدة لسقوط الأمطار، إذ يكون المخزون الرطوبي عالي في التربة، وهذه الطريقة أثبتت نجاحها خاصة أشجار الأثل وشوك الشام، وتفضل زراعة الاعشاب والنباتات الصغيرة مع الاشجار وذلك لزيادة تماسك دقائق تربة الاراضي الرملية، ولضمان نجاح عملية التشجير، وهناك طرق أخرى وهي استخدام الجرار وكذلك العبوات البلاستيكية وأكياس النايلون، إذ إن لها القابلية على حفظ رطوبة التربة وتساهم في زيادة فترة الرطوبة للأقلام والعقل المغروسة ونموها[1].

5-2-4-2-2- طريقة التشجير بالري:

تستخدم هذه الطريقة عند جفاف التربة وقلة سقوط الأمطار إذ لا تكفي الرطوبة لنمو النباتات والأشجار لذلك يتم استخدام طرق الري المختلفة كالقنوات أو الاعتماد على مياه الآبار أو بواسطة السيارات الحوضية. كذلك استخدمت طريقة الري بالتنقيط والري بالرش التي تتكون من منظومة أنابيب بلاستيكية مع أحواض ومضخات هذه الطريقة أثبتت نجاحا تصل نسبته إلى 95 % وذلك لان الشتلات يتم تجهيزها في المشتل ثم يتم تهيئتها من اجل نقلها إلى بيئة جديدة ذات ظروف قاسية

---

(1)بشير خلف احمد المفرجي، اثر الرياح على زحف الكثبان الرملية في محافظة صلاح الدين، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2013، ص161.

إذ تنقل الشتلات خارج ظل المشتل وتعطى كمية مياه اقل من السابق ولمدة (2−3) أسابيع كي تتولد لدى النبتة مناعة على مقاومة الظروف الجديدة، ثم تنقل بعدها إلى موقع التجمعات الرملية بعد تهيئة شبكة التقطير، إذ تسقى هذه المواقع لمدة خمس سنوات [1].

إنّ نجاح عمليات التثبيت التي ذكرت سابقا تتطلب عدة أمور يجب مراعاتها، والتي منها منع ممارسات الرعي في هذه المناطق والتي تثبتت كثبانها تثبيتاً مؤقتاً وتأجيله في المناطق التي استزرعت حتى لا يتم تخريبها وتتم عملية نمو الغطاء النباتي بشكل جيد وسليم، وتوصيل الطاقة الكهربائية او أي نوع من مصادر الطاقة يتم توفيره بشكل يلائم الطلب والحاجة لتمكين المزارعين من زراعة المناطق الهامشية وتحويلها إلى اراضٍ تزرع بصورة دائميه لزيادة تماسك التربة ومنع ظهور بوادر للتجمعات الرملية، فضلا عن نمو بعض النباتات الحولية والمعمرة التي تساعد على تحسين خواص التربة وذلك عن طريق المواد العضوية نتيجة تحلل الاغصان الساقطة والاوراق من هذه النباتات والاشجار، إلى جانب ذلك منع استغلال هذه الاشجار والشجيرات في عمليات القطع لتوفير مادة الوقود المنزلية لما تسببه من هدم ورجوع نشاط الكثبان الرملية ويفضل أنْ يتم تسييجها.

(1) المصدر نفسه، ص162.

الاستنتاجات

تبين من خلال دراسة مخاطر ظاهرة التصحر في ناحية الاسحاقي ان العوامل الطبيعية والبشرية اسهمت بصورة مباشرة وغير مباشرة في تشكيل ظاهرة التصحر في المنطقة، وان من اهم النتائج التي توصلت اليها الدراسة والتي منها:-

1- للعوامل الطبيعية اثراً مهماً في انتشار ظاهرة التصحر في ناحية الاسحاقي من خلال مواردها الطبيعية وان انبساط السطح واستوائه نسبياً الامر الذي ادى الى ضعف التصريف المائي في المنطقة وقلة المبازل، ومن ثم ارتفاع مستوى الماء الجوفي وظهور مشكلة الملوحة والتغدق، وارتفاع درجات الحرارة بشكل مفرط، وقد تبين من خلال تطبيق معادلة (دي مارتون) ان المنطقة تقع ضمن المناخ الشبة الجاف (B.S) مع تذبذب معدلات سقوط الامطار بين سنة واخرى، وانخفاض الرطوبة النسبية وارتفاع التبخر، وزيادة جفاف التربة في السنوات الاخيرة وهذا الامر ادى الى انتشار ظاهرة التصحر.

2- وجود تدهور في ترب منطقة الدراسة من خلال قلة العناصر الغذائية اللازمة لنمو النباتات وتدني نسبة المواد العضوية، وارتفاع نسبة الاملاح في الاراضي بشكل مفرط وعدم تمكن الفلاحين من القضاء عليه مما ادى الى ازدياد الامر صعوبة وانعكست هذه المشكلة على الانتاج الزراعي، وخاصة في الاجزاء الغربية من منطقة الدراسة.

3- ان للعوامل البشرية دور كبير في تفاقم ظاهرة التصحر، من خلال ارتفاع معدلات الكثافة السكانية نتيجة الهجرة، وارتفاع معدلات النمو بشكل ملحوظ وتدهور الاوضاع الاقتصادية والامنية وكذلك الزحف العمراني على حساب الاراضي الزراعية وزيادة الوحدات السكنية، فضلا الى قطع الاشجار والافراط الرعوي على حساب الاراضي، واستخدام الاساليب الخاطئة في الحراثة والري.

4- معظم مقاطعات منطقة الدراسة يظهر عليها نسبة الاملاح بشكل متباين، اذ بلغت اعلى نسبة التوصيلية الكهربائية(EC)(3.82)ms ونسبة الاملاح الذابة (TDS) بلغت (4090)ppm لكون مصدرها الاساسي مياه الابار ومقاطعات بعيدة عن نهر دجلة ومشروع ري الاسحاقي، ومن خلال تحليل تربة منطقة الدراسة وظهور النتائج تبين تدهور كبير كونها تفتقر للمواد العضوية والمواد الاساسية المغذية للتربة وانخفاض نسبة الماء

الجاهز، مما ادى الى تفاقم مشكلة ملوحة التربة، ادى الى جفافها وتدهورها وقلة انتاجيتها.

5- من خلال اجراء الزيارات الميدانية تم ملاحظة ان المنطقة تعاني من تدهور في اراضيها الزراعية ونقص في شبكة المبازل واهمالها بشكل ملحوظ، وعدم وجود المحميات الطبيعية للمنطقة في جميع مقاطعات منطقة الدراسة، وفقر اراضيها من العناصر المعدنية والعضوية للتربة، فضلا عن اتساع حجم مساحة الاراضي المتملحة وبشكل ملحوظ ومتزايد عن بقية الاعوام وخاصة المقاطعات الغربية منها، وان هناك تبايناً في درجات التصحر واختلافها من مقاطعة واخرى واختلاف الاسباب المشكلة لها.

6- ان لمظاهر التصحر تأثيرات اقتصادية واجتماعية وبيئية كبيرة جداً على منطقة الدراسة اهمها تدهور وانخفاض انتاجية الدونم الواحد وفشل زراعة بعض المحاصيل في مساحات واسعة ادت الى خسارة الفلاح مادياً وطمر قنوات الري والبزل بالترسبات الطينية ونمو نباتات القصب ولبردي بشكل كثيف.

7- اهتمت هذه الدراسة في مراقبة التغيرات الحاصلة للغطاء الارضي للمدة ما بين(1990-2020) من خلال المرئيتين الفضائيتين (4-1)(4-2) ولسبعة اصناف (اراضي جرداء، حضرية، رملية، زراعية، متملحة، مياه، نبات طبيعي)، اذ تبين ان الاراضي المتملحة فقد بلغت مساحة نسبة التغير (18.7)كم2، اما مساحة التغير للأراضي الجرداء بلغت (-25.2)كم2، اما مساحة تغير المياه قد بلغت (0.8)كم2، اما الاراضي الزراعية بلغت مساحة التغير (-7.8)كم2، نلاحظ تراجعاً ملحوظاً بمساحات الغطاء النباتي وقد بلغت مساحة التغير (-26)كم2، نتيجة القطع الجائر والظروف الامنية الاخيرة.

8- اكدت هذه الدراسة أهمية دور المرئيات الفضائية في الكشف عن المخاطر البيئية المحتمل حدوثها في المنطقة، وكما تبين دورها الكبير في توضح الامتدادات المكانية لمظاهر التصحر وطبيعة اتجاهاتها وكيفية التعامل معها للاستفادة منها في مراقبة التغيرات الحاصلة في استخدامات الارض المختلفة.

9- تم استخدام ستة مؤشرات في هذه الدراسة لدراسة تغير الغطاء الأرضي واستعمالاتها وهي (مؤشر الغطاء النباتي NDVI)، (مؤشر الاراضي المتروكةNDBal)، (مؤشر المناطق

العمرانية NDBI)، (مؤشر المسطحات المائيةNDWI)، (مؤشر القشرة البايلوجية CL)، (مؤشر الاجهاد الرطوبي MMSI) إذ تبين إن الغطاء النباتي يعاني من تناقص واضح بين عامي (1990-2020)، ويعود سبب التناقص إلى الجفاف اضافة إلى التوسع العمراني نتيجة لتزايد أعداد السكان، بينما وصلت مساحة المناطق العمرانية أكثر من (3.6) كم^2، وكذلك تبين سيادة الجفاف في المنطقة، إذ زحفت الأراضي الجافة بشكل واسع، كما تم بناء النماذج لتفسير المخاطر البيئية للتصحر من خلال المرئيتين الفضائيتين (Land sat 5 Mss) بتاريخ 1987/3/24) و(Land sat 8 Oli) بتاريخ (2018/3/27) التي بينت أن المستوى شديد الخطورة من مستويات التصحر في توسع مستمر مع ان المساحات خفيفة التصحر تتقلص بشكل مستمر. وهذه يدل على أن المنطقة تعاني من تدهور مستمر لأراضيها المنتجة.

10- إن منطقة الدراسة ما زالت في طور التدهور وامكانية المعالجة، لكن يجب أن يكون العلاج على الفور، إذ تبين أن هناك مساحات واسعة الأراضي الزراعية الخصبة التي لم تتعرض لمشاكل التصحر، لكنها تتطلب تدخل من الدولة وخاصة الجهات المسؤولة لمنع حدوث ظاهرة التصحر.

التوصيات

1- من الضرورة اعتماد الجغرافيين على التقنيات الحديثة وخاصة المرئيات الفضائية لكونها توفر كم هائل من المعلومات الدقيقة والسريعة في دراسة ومراقبة الاراضي الزراعية وامكانية تحديد مظاهر التصحر، وتعتبر ضرورية للكشف وتحديد درجات خطورة التصحر لكي تتمكن من ايجاد الحلول المناسبة والتقليل من اثارها.

2- ينبغي على موظفي الدولة المختصين القيام بزيارات من اجل الاهتمام بالفلاحين وتوعيتهم الذين ما يزالون لا يدركون مدى خطورة التصحر على حساب الاراضي الزراعية وارشادهم الى كيفية استخدام الاساليب العلمية في الزراعة والحد من الاساليب الخاطئة وتوعيتهم بأهمية استخدام وسائل الري الحديثة للحد من عملية الافراط في الري التي تحافظ على كمية المياه التي يحتاجها النبات وتقليل من الهدر، والمحافظة على التربة وتقليل نسبة التملح والتغدق.

3- زيادة الوعي لدى الفلاحين الذين يجهلون مدى خطورة التوسع العمراني على حساب الاراضي الزراعية لغرض بناء وحدات سكنية، لذا نوصي منع التوسع العمراني نحو الاراضي الزراعية لما لها من اثار سلبية انعكست على تقليص مساحة الاراضي المخصصة للزراعة، وايجاد بدائل لمعالجة مشكلة السكن والعمران باتجاه المناطق التي لا تصلح للإنتاج الزراعي.

4- العمل على تشجيع الفلاحين لاستصلاح واستثمار الاراضي المتملحة والمتروكة من خلال الطرق الزراعية والاساليب الحديثة وتوفر الدعم اللازم لهم من اجل زيادة انتاج بعد زيادة مساحات الاراضي الزراعية.

5- يجب التأكيد على اتباع نظام الدورات الزراعية والابتعاد عن اتباع نظام التبوير لان اغلب الفلاحين لم يتبعوا هذا النظام في الزراعة مما ادى الى فقدان خواص التربة، ثم قل انتاج الاراضي الزراعية بشكل ملحوظ ، لذا نوصي بأهمية اتباع الدورات الزراعية لكي تستعيد التربة خصوبتها والتقليل من مظاهر التصحر.

6- الاهتمام بأنشاء شبكة مبازل متكاملة لان ناحية الاسحاقي تعاني من اهمال وقلة وجود المبازل مما انعكس على تغدق وتملح الكثير من الاراضي الزراعية وفقد السيطرة عليها، فلا بد من انشاء شبكة مبازل متكاملة والعمل على استمرار صيانتها للحد في اندثارها.

7- الاهتمام بالغطاء النباتي الطبيعي والمحافظة عليه وعدم تعرضه الى الرعي الجائر، وذلك من خلال القيام بمسح كامل للطاقة او القدرة الاستيعابية لحمولة المراعي الطبيعية، وتحديد الاعداد المناسبة من الحيوانات لكل مرعى، مما يتيح ذلك استخداماً عقلانياً للمراعي، فضلاً عن انشاء المسيجات لحماية المراعي لكي لا تتعرض الى الرعي بشكل مستمر.

8- العمل على تشجيع الفلاحين على زراعة الاشجار كمصدات للرياح من اجل حماية الاراضي الزراعية والرعوية من التعرية او تأثير الرياح والحد من مظاهر الجو الغبارية وتأثيراتها الصحية والاقتصادية، والمحافظة عليها من القطع الجائر.

9- ضرورة استخدام اساليب الري الحديث مثل الري بالتنقيط والري بالرش من خلال دعم الفلاحين وتوفيرها بأسعار تشجيعية لما لها من دور في الضائعات المائية ولأجل الحفاظ على التربة من خلال التقليل من نسبة التبخر وتقليل التملح.

10- التأكيد على ضرورة بناء مركز لمكافحة التصحر في منطقة الدراسة وتزويده بالأجهزة اللازمة لمراقبة مظاهر التصحر والاستفادة من المؤتمرات العلمية التي تهتم بمشكلة التصحر والبحوث التي تم طرحها في الندوات من اجل الوصول الى الحلول المناسبة لتلك المشكلة.

11- الاهتمام بالتطبيق الفعلي لوسائل معالجة مظاهر التصحر من خلال معالجة تلك المظاهر المنتشرة في منطقة الدراسة ومتابعة ذلك من قبل الدوائر الرسمية المختصة، علماً ان منطقة الدراسة تخلو من اي اهتمام وعناية رسمية خاصة في هذا الجانب، فلا بد من تنسيق جهودهم من اجل معالجة مظاهر التصحر.

المصادر:

القران الكريم

اولاً: الكتب

1. اسلام، احمد مدحت، الطاقة وتلوث البيئة، الهيئة المصرية للكتاب، مكتبة الاسرة، القاهرة، 2008.
2. البرازي، نوري خليل، ابراهيم عبد الجبار المشهداني، الجغرافية الزراعية، دار الكتب للنشر والتوزيع، جامعة الموصل، الطبعة الثانية، 2000.
3. البهجاني، بهيجة سيد، موسوعة الثقافة العلمية، مطبعة ذات السلاسل، الكويت، 1997.
4. الجبوري، سلام هاتف احمد، علم المناخ التطبيقي، الطبعة الاولى، جامعة بغداد، شباط، 2014.
5. جرنجر، الان، ترجمة، عاطف معتمد، امال شاور، التصحر – التهديد والمجابهة، الطبعة الاولى، القاهرة، 2002.
6. الجميلي، محمد فاضل، سلوى هادي احمد، تلوث التربة والمياه، دار الكتب والوثائق، بغداد، 2018.
7. الجواهري، يسرى، الجغرافية المناخية، ط1، مؤسسة شباب الجامعة، جمهورية مصر العربية، الاسكندرية، 1987.
8. الجوذري، علي حمزة، التصحر مفهومه، مظاهره، حالاته، اسبابه الطبيعية والبشرية، بعض تأثيراته ووسائل مكافحته، ط1، الدار المنهجية للنشر والتوزيع، عمان، 2016.
9. الحساني، مصطفى فلاح، مناخ العراق – اسس وتطبيقات، ط1،دار مسامير للطباعة والنشر والتوزيع، العراق، السماوة، 2020.
10. الحفيان، عوض ابراهيم عبد الرحمن، بيئات الاقاليم الجافة، ط1، دار جامعة صنعاء للطباعة والنشر، صنعاء، 2010.
11. خروفة، نجيب، مهدي الصحاف، وفيق الخشاب، الري والبزل في العراق والوطن العربي، المنشاة العامة للمساحة، بغداد، 1984.

12. الخطيب، احمد، اساسيات علم الاراضي، المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع، الاسكندرية، 2004.

13. الراوي، صباح محمود، عدنان هزاع البياتي، أسس علم المناخ، الطبعة الاولى، جامعة الموصل، 1990.

14. السامرائي، قصي عبد المجيد، المناخ والاقاليم الجافة، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، 2008.

15. السامرائي، قصي عبد المجيد، عبد مخور نجم الريحاني، جغرافية الاراضي الجافة، مطبعة دار الحكمة، بغداد، 1990.

16. السامرائي، قصي عبد المجيد، مبادى الطقس والمناخ، الطبعة الاولى، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، 2007.

17. السماك، محمد ازهر سعيد، مرتكزات جغرافية الموارد الطبيعية بمنظور معاصر، دار ابن الاثير للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 2012 .

18. سمور، حسين ابو، الجغرافية الحيوية والتربة، الطبعة الثالثة، دار الميسرة للطباعة والنشر، عمان، الاردن، 2016.

19. سوسة، احمد، ري سامراء في عهد الخلافة العباسية، الجزء الاول، الطبعة الاولى، مطبعة المعارف، بغداد، 1948.

20. شحاتة، نعمان، الجغرافية المناخية (علم المناخ)، ط1، دار العلم للنشر والتوزيع، دبي، 1998.

21. شحاذة، نعمان، علم المناخ، الطبعة الثانية، مطبعة النور النموذجية، الاردن، 1983.

22. شريف، عبد العزيز طريح، الجغرافية المناخية والنباتية، دار المعرفة الجامعية، المملكة العربية السعودية، 1996.

23. شلش، علي حسين، الاقاليم المناخية، ط1، البصرة، 1981.

24. شريف، ابراهيم، علي حسين الشلش، جغرافية التربة، مطبعة جامعة بغداد، 1985.

25. الشواورة، علي سالم، جغرافية علم المناخ والطقس، الطبعة الاولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، 2012.

26. طه، حنان احمد خالد، تلوث التربة في المملكة العربية السعودية، 2017.

27. العاني، خطاب صكار، جغرافية العراق الزراعية، مطبعة جامعة بغداد، الطبعة الثانية، بغداد، 1976.
28. العاني، عبد الفتاح ، اساسيات علم التربة، مطبعة مؤسسة المعاهد الفنية، بغداد، 1984.
29. عبدالله، حسوني جدوع، تصحر الاراضي والمياه، مشكلة بيئية خطيرة، الطبعة الاولى، بغداد، 2000.
30. عبدالله، عبدالله سالم، ظاهرة التصحر في العراق وسبل الحد منها، الطبعة الاولى، دار الوضاح للنشر، عمان، 2016.
31. الغريري، عبد العباس فضيخ، سعدية عاكول الصالحي، الجغرافية الحيوية (النبات والحيوان) الطبعة الاولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 1998.
32. غنيمي، زين الدين عبد المقصود، البيئة والانسان، دراسة في مشكلات الانسان مع البيئة، الاسكندرية، منشاة المعارف، 1997.
33. فايد، يوسف عبد المجيد، جغرافية المناخ والنبات، دار الفكر العربي للطبع والنشر، القاهرة، مصر، 2005.
34. عبد القادر، حسن ، منصور حمدي ابو علي، الاساس الجغرافي لمشكلة التصحر، ط1، دار الشروق للطباعة والنشر والتوزيع، عمان – الاردن، 1989.
35. القصاص، محمد عبد الفتاح، التصحر(تدهور الأراضي في المناطق الجافة)المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1999.
36. اللامي، هدى عباس حميد، الغبار في العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، 2012.
37. مهدي، عبد الخالق صالح، عبد الوالي احمد الخليوي، الجغرافية النباتية، ط1، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، 1999.
38. النعيمي، سعدالله نجم عبدالله، علاقة التربة بالمياه والنبات، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، بدون تاريخ.
39. الهيتي، صبري فارس، التصحر مفهومه اسبابه مخاطرة مكافحته، ط1، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، 2011.

ثانيا: الرسائل والاطاريح:

1. ابو حجر، اسامة سالم، خطر حركة الرمال على المنشاة الهندسية في الصحراء، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الهندسة، جامعة قاريونس، بنغازي، ليبيا، 1999.
2. بريك، نهى بنت محمد احمد، اشكال المنحدرات واستخداماتها في جبل فيفاء بمنطقة جازان، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة ام القرى، المملكة العربية السعودية،2012.
3. البلوشي، علي بن سعيد بن سالم، التصحر في سهل الباطنة –سلطنة عمان، اطروحة دكتوراه، (غير منشوره)، كلية الدراسات العليا، الجامعة الاردنية، 2003.
4. البياتي، اسماعيل فاضل خميس، التعرية واثرها على الاراضي الزراعية في محافظة صلاح الدين، اطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2018.
5. ثامر، رحيم حميد عبد، تغير مجرى نهر دجلة بين بلد وبغداد، خلال العصر العباسي، باستعمال معطيات الاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية الآداب، 2000.
6. الجبوري، حسين علي خلف درويش، مخاطر التصحر في قضاء الدجيل ووسائل الحد منها، رسالة ماجستير،(غير منشورة)،كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2011.
7. الجبوري، صبا حافظ مهدي، تقدير كمية انبعاث الغبار من الترب المتعرية في مناطق مختارة من العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية، 2012.
8. الجبوري، ضمياء ادهام حسين، التحليل المكاني للمياه الجوفية في قضاء سامراء واستثماراتها، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية التربية بنات، جامعة بغداد، 2015.
9. الجبوري، محمود حماده صالح، ظاهرة التصحر واثرها على الاراضي الزراعية في محافظة صلاح الدين، اطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2000.
10. الجبوري، مدالله عبدالله محسن، مدينة الشركاط دراسة في جغرافية الحضر، رسالة ماجستير (غيرمنشورة)، كلية التربية، جامعة الموصل،1989.

11. الجبوري، مقداد محمد احمد حسن، تقييم كفاءة مشروع ري الاسحاقي الى ذراع الثرثار – دجلة واثارة البيئية، رسالة ماجستير، (غير منشورة)،كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، تكريت، 2013.
12. الجري، اقبال عبد الحسين ابو، التباين المكاني لظاهرة التصحر في محافظة كربلاء باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير،(غير منشورة)، كلية التربية/ ابن رشد، جامعة بغداد، 2001.
13. الجغيفي، محمد عبد لويس سلوم، مراقبة مخاطر التصحر في قضاء حديثة للمدة 1987-2018، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2019.
14. الجنابي، عبد الكريم رشيد عبد للطيف، التباين المكاني لاستعمالات الارض الزراعية في اقضية بلد والدور وطوز خورماتو في صلاح الدين، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، بغداد، 2001.
15. الحديثي، عبد الفتاح حبيب رجب، التغير الزراعي في محافظة صلاح الدين، أطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، كلية التربية /ابن رشد، جامعة بغداد، 1998.
16. الحسناوي، زينب وناس خضير، جيمور فولوجية نهر دجلة بين الفتحة – شمال بغداد /الطارمية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية /ابن رشد، بغداد، 2000.
17. الحليفاوي، خالد مرزوك رسن، التصحر وأثره في الانتاج الزراعي في محافظة القادسية باستخدام معطيات الاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة القادسية، 2002.
18. الخزرجي، دنيا عبد الجبار ناجي، التحليل الجغرافي لظاهرة التصحر في قضاء المحاويل، رسالة ماجستير، (غير منشورة)،كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2014.
19. الدليمي، ياسين عبد النبي حمادة، مشكلة الملوحة في قضاء بلد واثرها على الانتاج الزراعي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2010.
20. الريحاني، عبد مخور نجم، ظاهرة التصحر في العراق وآثارها في استثمار الموارد الطبيعية . اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، قسم الجغرافية، جامعة بغداد، 1986.

21. السامرائي، صباح حمود غفار مطلك، التباين المكاني للرواسب الحصوية في مجرى نهر دجلة بين بلد وسامراء واستثمارها، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، ابن رشد/ جامعة بغداد، بغداد، 2005.
22. السامرائي، منذر كامل اسماعيل، دور مصادر الطاقة في الحد من مخاطر التصحر في قضاء سامراء، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة تكريت، 2012.
23. سميرة، سنوسي، التصحر في الزبيان وانعكاساته على التهيئة ولاية بسكرة، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية علوم الارض، جامعة منتوري – قسنطينة – الجمهورية الجزائرية، 2006 .
24. شدة، جنان غائب، مخاطر التصحر في ناحية العباسي ووسائل الحد منها، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2020.
25. الصالح، أشواق محمد عبد الكريم، التحليل الجغرافي لظاهرة التصحر في قضاء بيجي، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2013.
26. الصالحي، رواء خزعل اسباهي عذاب، التهرؤ الحضري في مدينة سامراء، اطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، تكريت، 2017.
27. الصبيحي، علي مخاف سبع، التصحر في محافظة الانبار واثرة على المحاصيل الزراعية، اطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، كلية التربية /ابن رشد، جامعة بغداد، 2002.
28. الصبيحي، علي مخلف سبع نهار، استعمالات الارض الزراعية في مشروع الاسحاقي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد،1997.
29. العامري، اسماعيل داود سليمان، التباين المكاني لخصائص التربة في ناحيتي بهر وبني سعد وعلاقته المكانية بالمناخ والموارد المائية، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية التربية / ابن رشد، جامعة بغداد، 2005.
30. عبد الرحمن، بشائر، العواصف الغبارية في العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، بغداد، 1989.
31. عبد السلام، ايهاب عبدالحميد هنداوي، استخدام الاستشعار من بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة التنمية المستدامة للأراضي الزراعية بمحافظة كفر الشيخ، رسالة ماجستير(غير منشورة)، معهد التخطيط القومي، القاهرة، 2018.

32. عبود، نهرين حسن، ظاهرة التصحر في محافظة كركوك، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، 2011.

33. العبيدي، محمد طارق حامد، التحليل المكاني لظاهرة التصحر لا قضية مختارة بمحافظة نينوى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الموصل، 2017.

34. العزاوي، ظافر ابراهيم طه، تغير استعمالات الارض الزراعية في ريف قضاء سامراء، كلية التربية / ابن رشد، اطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، جامعة بغداد، 2002.

35. العزي، احمد محمد صالح، دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الارضي لحوض طاووق جاي – نهر دجلة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة تكريت، تكريت، 2000.

36. العسكري، حيدر عبد المحسن كاظم، مظاهر التصحر وتاثيرها على الواقع الزراعي في محافظة ذي قار، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية الاداب، جامعة ذي قار، 2016.

37. العلي، جميل طارش، دراسة ظاهرة التصحر باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في محافظة المثنى، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الزراعة، جامعة الموصل، 2008.

38. قبها، مصطفى جميل مصطفى، اثر الزحف العمراني في مدينة جنين على الاراضي الزراعية، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية الدراسات العليا جامعة النجاح الوطنية، 2014.

39. كاظم، زهراء علي، التحليل الجيومورفي لتقييم الاراضي في قضاء الدجيل، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، بغداد، 1999.

40. الكعبي، مهند حسن رهيف، مشكلة التصحر في محافظة المثنى وبعض تأثيراتها البيئة، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة البصرة، 2008.

41. المالكي، عبد الله سالم عبد الله، مشكلة التصحر في محافظة ذي قار ووسائل الحد منها، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1990.

42. المشايخي، اياد نصيف جاسم، التحليل المكاني لمشكلات التربة في ناحية الإسحاقي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2018.

43. المشهداني، عبدالله هادي نجم، التحليل الجغرافي لظاهرة التصحر في ناحية عامرية الفلوجة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2018.
44. المفرجي، بشير خلف احمد، اثر الرياح على زحف الكثبان الرملية في محافظة صلاح الدين، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2013.
45. المندلاوي، عمار عبد الرحيم حسين، تحليل جغرافي لظاهرة التصحر في محافظة بابل، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة البصرة، 2005.
46. مهدي، عهود صالح، الاثار البيئية لمشكلة التصحر في منطقة جزيرة تكريت، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2018.
47. الهيبي، عتاب يوسف كريم، مشكلة التصحر في منطقة الفرات الأوسط وأثارها البيئية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (G.I.S)، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2008.

ثالثاً: المجلات والدوريات

1. احمد، جودت هدايت محمد، دراسة التكرارات الشهرية والساعية لظاهرة الغبار المتصاعد في محطات مختارة من العراق، مجلة جامعة تكريت للعلوم الصرفة، مجلد (18)، عدد(5)، 2018.
2. البدري، مجيد حميد، سيناء عبد طة العذاري، لمياء عبد طة العذاري، العوامل البشرية واثرها في تدهور الغطاء النباتي في قضاء الكوفة وسبل التنمية المستدامة باستخدام (R.S)، مجلة مداد الاداب، كلية الاداب، جامعة الكوفة، 2012.
3. البطيحي، عبد الرزاق محمد، المفهوم الجغرافي للتصحر، المؤتمر الجغرافي الاول، التصحر واثره على التنمية الاقليمية في محافظة الانبار، جامعة الانبار، كلية التربية، نيسان1993.
4. الجغيفي، محمود ابراهيم، نضير صبار حمد، التصحر في العراق واثرة على المناطق الزراعية والرعوية، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، العدد (1)، 2006.
5. حالة التصحر في الوطن العربي، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة، دمشق، اكساد، 2004.

6. الدليمي، محمد دلف، نسرين عواد الجماني، العواصف الترابية وتأثيراتها البيئية على مراكز الاستقرار البشري في اقليم الهضبة الصحراوية (العراق)، المجلة الدولية للبيئة والماء، المجلد (2)، عدد (4)، 2013.
7. الزيدي، فاروق محمد علي، تغيرات البيئة وانعكاساتها السلبية في تصحر السهل الرسوبي العراقي – دراسة تحليلية، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، عدد (36)،2011.
8. السلطان، يوسف محمد، عبد علي الخفاف، تحليل جغرافي لظواهر التصحر في ناحية الهارثة، مجلة كلية الآداب، جامعة البصرة، العدد (20)، 1982.
9. الشخاترة، محمد، الكثبان الرملية في الوطن العربي، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي والقاحلة، اكساد، دمشق،1984.
10. صالح، عبد الامير ثجيل، طرق الري الحديثة وملائمتها للترب المتموجة والجبسية والرملية، مجلة الزراعة العراقية، العدد (3)، بغداد، 2000.
11. الصبيحي، على مخلف سبع، عمليات الارواء واثرها في ظاهرة التصحر في ناحية الاسحاقي، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية، مجلد (15)، عدد (27)، تموز، 2008.
12. عبدون، نسرين عواد، المناخ والنبات الطبيعي وامكانية الاستثمار والتنمية في النجف، جامعة الكوفة، كلية التربية، مجلة العلوم الانسانية،2012.
13. علي، مصطفى حلو، طارق جمعة علي المولى، تصنيف الغطاء الارضي واستعمال الارض في محافظة ميسان باعتماد بيانات الاستشعار عن بعد وبطريقة التصنيف الهجين، مجلة الاداب، جامعة البصرة، العدد(125)، 2018.
14. العمري، فؤاد عبد الوهاب، مخاطر التصحر في محافظة الانبار، المؤتمر الجغرافي الاول، التصحر واثره على التنمية الاقليمية في محافظة الانبار، جامعة الانبار كلية التربية، نيسان، 1993.
15. غنيمي، زين الدين عبد المقصود، مشكلة التصحر في العالم الاسلامي، نشرة الجمعية الجغرافية الكويتية، عدد(21)، ايلول، 1980.

16. ماهود، محمد اطخيطخ، صفية شاكر معتوق، ظاهرة التصحر في قضاء القرنة واثارها على التنمية الزراعية، مجلة ادأب ذي قار، الجزء الاول، عدد خاص، كلية الآداب، ذي قار، 2012.
17. الدليمي ،اياد عبدالله خلف ، استخدامات دليل الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) وبعض المؤشرات النباتية لرصد التصحر والكثبان الرملية في بيجي /العراق ،مجلة جامعة تكريت للعلوم الصرفة، مجلد (20) ،عدد (1)، تكريت، 2015.
18. محمد، عدنان عطية، عبد الكريم رشيد عبد للطيف، مشكلة الملوحة واثرها في الانتاج الزراعي في قضاء الدجيل، مجلة ادأب الفراهيدي، عدد(17) كانون اول، 2013.
19. محمد، ماجد السيد ولي، مصدات الرياح واثرها في الانتاج الزراعي، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، عدد (46)، بغداد، 2000.
20. مؤتمر الامم المتحدة المعني بالتصحر واسبابه وتقرير رقم (1/74) نيروبي، كينيا، 1977، -6.
21. ناهي، علي غليس، حسين جوبان عريبي، طارق جمعة الموالي، الظواهر المورفومناخية في المنطقة الشرقية من محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي، مجلة الخليج العربي، مجلد، (45)، عدد (3- 4) 2017.
22. هادي، نجلاء محمد، العواصف الغبارية وعلاقتها مع درجة الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة النسبية في مدينة الحلة، مجلة جامعة بابل، العلوم الصرفة والتطبيقية والعلوم الهندسية، مجلد (26)، عدد (2)، 2018.

رابعاً: الدوائر الحكومية والتقارير الرسمية

1. وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للحصاء، مديرية احصاء صلاح الدين، نتائج الحصر والترقيم، 2010- 2019، تقرير رقم (27)، جدول(2)،.
2. وزارة الري، الهيئة العامة للمساحة، مجموعة خرائط طوبغرافية بلد، بمقياس (1\25000)، بغداد، 1993.
3. وزارة الزراعة، مديرية زراعة الاسحاقي، قسم الاحصاء والتخطيط، 2020،(بيانات غير منشورة)

4. وزارة الموارد المائية، شعبة الموارد المائية في الاسحاقي قسم الاحصاء والتخطيط والمتابعة، 2020، (بيانات غير منشورة).
5. وزارة الموارد المائية، شعبة ري الاسحاقي، 2020،(بيانات غير منشورة)
6. وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية الاسحاقي شعبة المضخات، 2020، (بيانات غير منشورة) .
7. وزارة النقل الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، 2019، (بيانات غير منشورة).
8. وزارة الزراعة، مديرية زراعة صلاح الدين، شعبة زراعة الاسحاقي، قسم الثروة الحيوانية،2021،(بيانات غير منشورة).

خامساً: المصادر الانكليزية:

1. Alaa Ghadhban Khalaf، Ghadah Hasan Mohammed and Ammar Abd Jaseem، Monitoring Change of Marshes In South of Iraq by Using Image Processing Techniques for Landsat Images Through Period From 1990 to 2015، Journal of Engineering and Technology، Volume 34، Number 9،2016.
2. Buringh ،p(soils and soil conditions in Iraq) ،ministry of Agriculture ،Baghdad ،1960.
3. Dhinwa. P .S، Pathan، S. K.، 1992. Land use changinganalysis of 13 Bharatpur District using GIS، Journalof Indian Society of Remote Sensing، Vol 20 .No4
4. Mustafa، M.، El-hag “study of Desertification Based Upon Landsat Imagery” Ph. D Thesis، State University of Ghent، Belgium، (unpublished) 1984.
5. Priyakant Sinha، Niva Kiran Verma and Eskindir Ayele، Urban Built-up Area Extraction and Change Detection of Adama Municipal Area using Time-Series Landsat Images، International

Journal of Advanced Remote Sensing and GIS، Volume 5، Issue 8، 2016.

سادساً: المواقع الالكترونية:

1. https://gisgeography.com/ndvi-normalized-difference-vegetation-index/